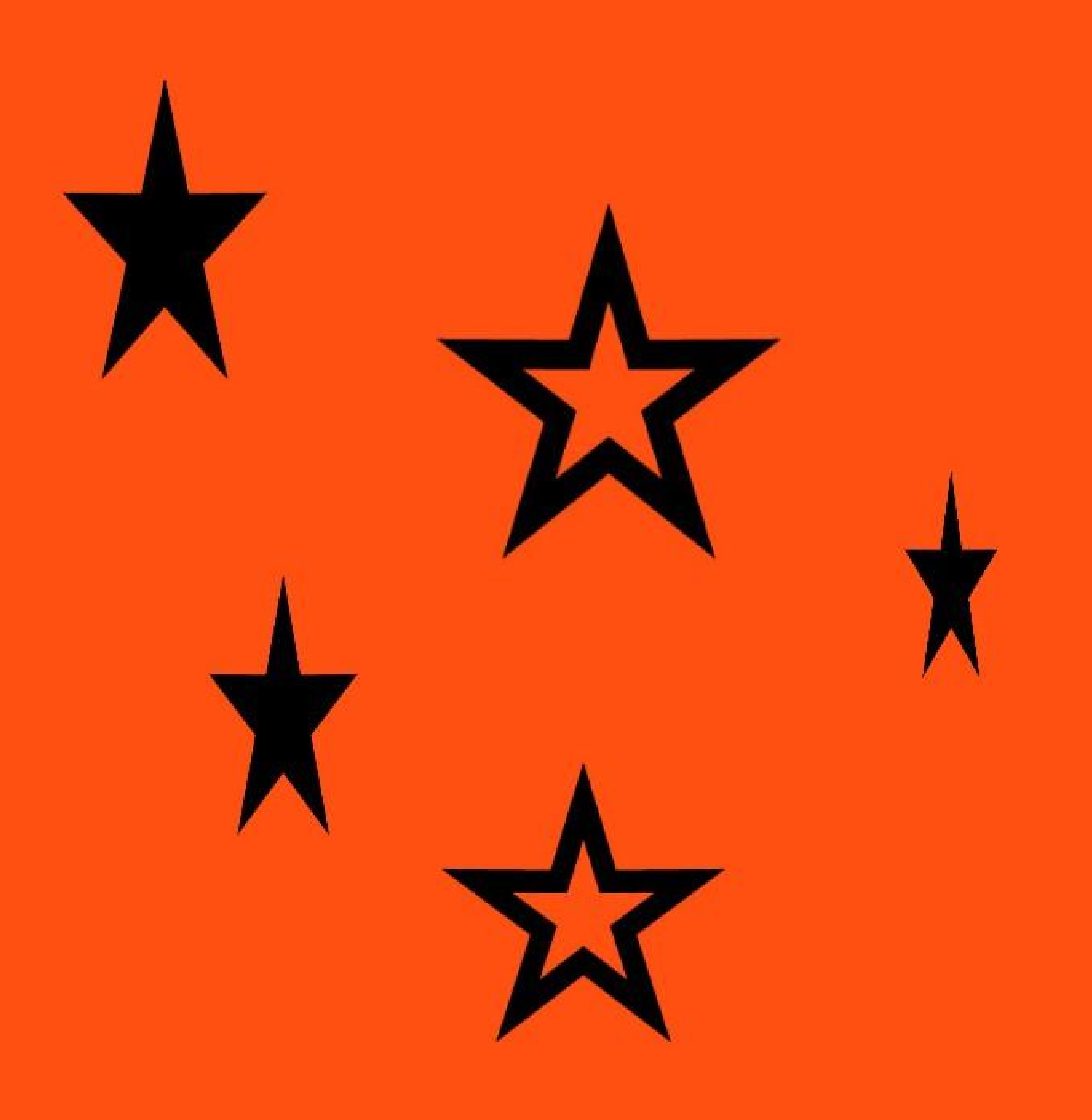

كتب الفراشة
تجارب علمية مبسطة
تجارِب
عِلْمِيَّة مُبسَّطَة
الطَّاقَة



Ashraf Omar Samour
Plestine-Tulkarem
Arab Comics









دورلنغ كندرسلي DK
مكتبة لبنان ناشرون ش.م.ل.

نشر مكتبة لبنان ناشرون
بالتعاون مع شركة دورلنغ كندرسلي

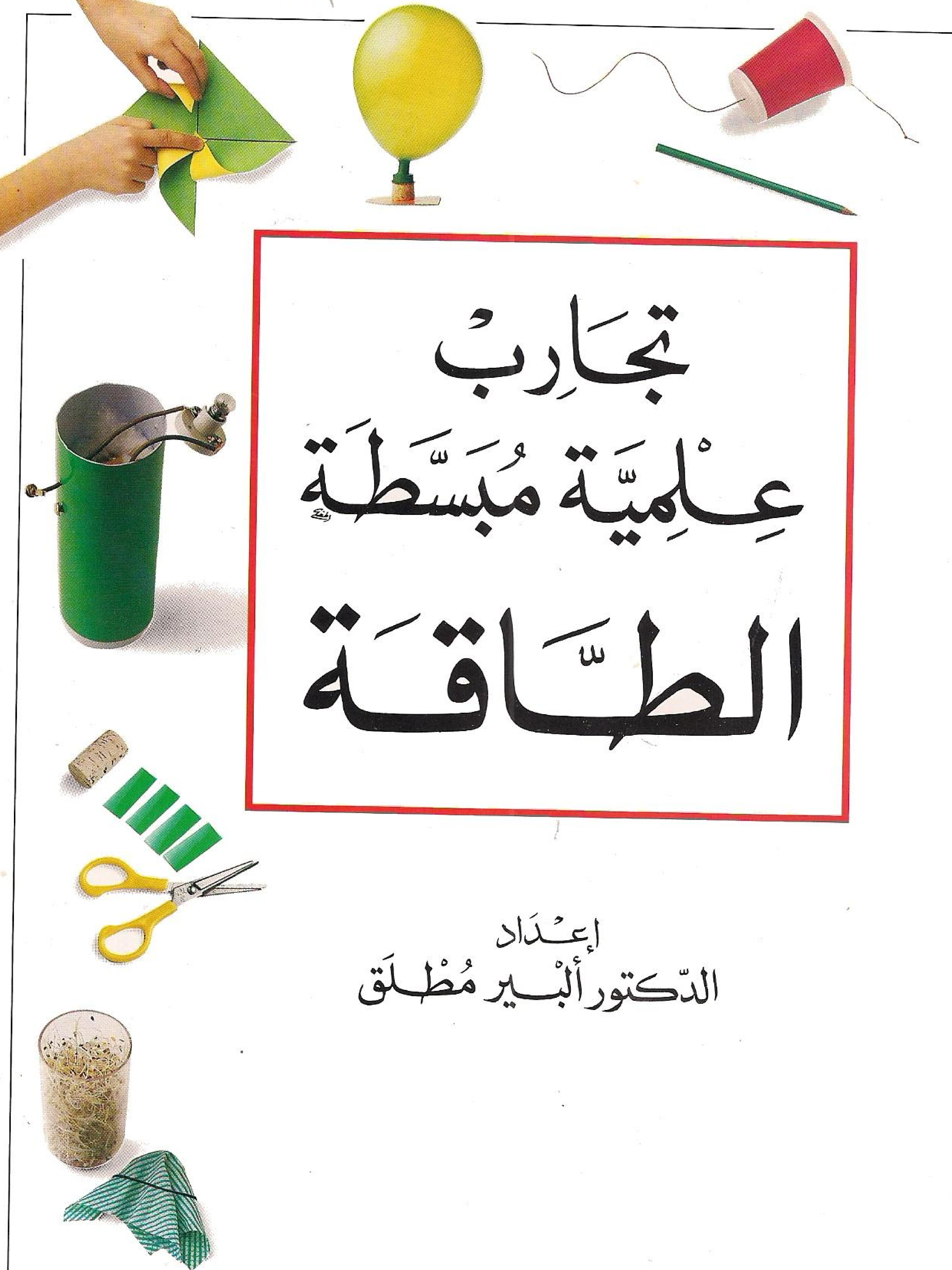
مكتبة لبنان ناشرون
صندوق البريد: ١١-٩٢٣٢
بيروت - لبنان
وكلاء وموزعون في جميع أنحاء العالم

الطبعة الأولى: ١٩٩٦
طبع في لبنان
رقم الكتاب: 01C193253



سلسلة "تجارب علمية مبسطة":

١. المغنطيسية
٢. المكنات
٣. الطاقة
٤. الضوء
٥. الكهرباء
٦. الصوت
٧. الطقس
٨. الحركة



تجارِب عِلْمِيَّة مُبَسَّطَة

الطَّاقَة

إعْداد
الدّكتور ألْبير مُطْلَق

مكتبة لبْنان ناشِرُون

ما الطّاقة ؟



الطّاقةُ تُمكِّنُ الأَشْياءَ من الحُدوثِ. إنّ تَحرُّكَ الأَشْياءِ أَو تَغيُّرَها - كالجَرْيِ، وغَلَيانِ الماءِ، ودَورانِ المُحرِّكاتِ - يَتَطلَّبُ طاقةً. نَتلَقّى مُعْظَمَ ما نَسْتَخْدِمُهُ من طاقةٍ مِنَ الشَّمْسِ على شَكْلِ حَرارَةٍ وَضَوْءٍ. الصَّوْتُ والكَهْرَباءُ والحَرَكَةُ هي أَيْضًا أَشْكالٌ مِنَ الطّاقةِ.



بِئْرُ بِتْرولٍ !

تُولِّدُ الوُقُدُ في احْتِراقِها طاقةً. نَسْتَخْدِمُ الوُقُدَ، كالبِتْرولِ والفَحْمِ الحَجَرِيِّ والغازِ الطَّبيعِيِّ، في تَدْفِئَةِ بُيوتِنا ومَدارِسِنا ومَكاتِبِنا.

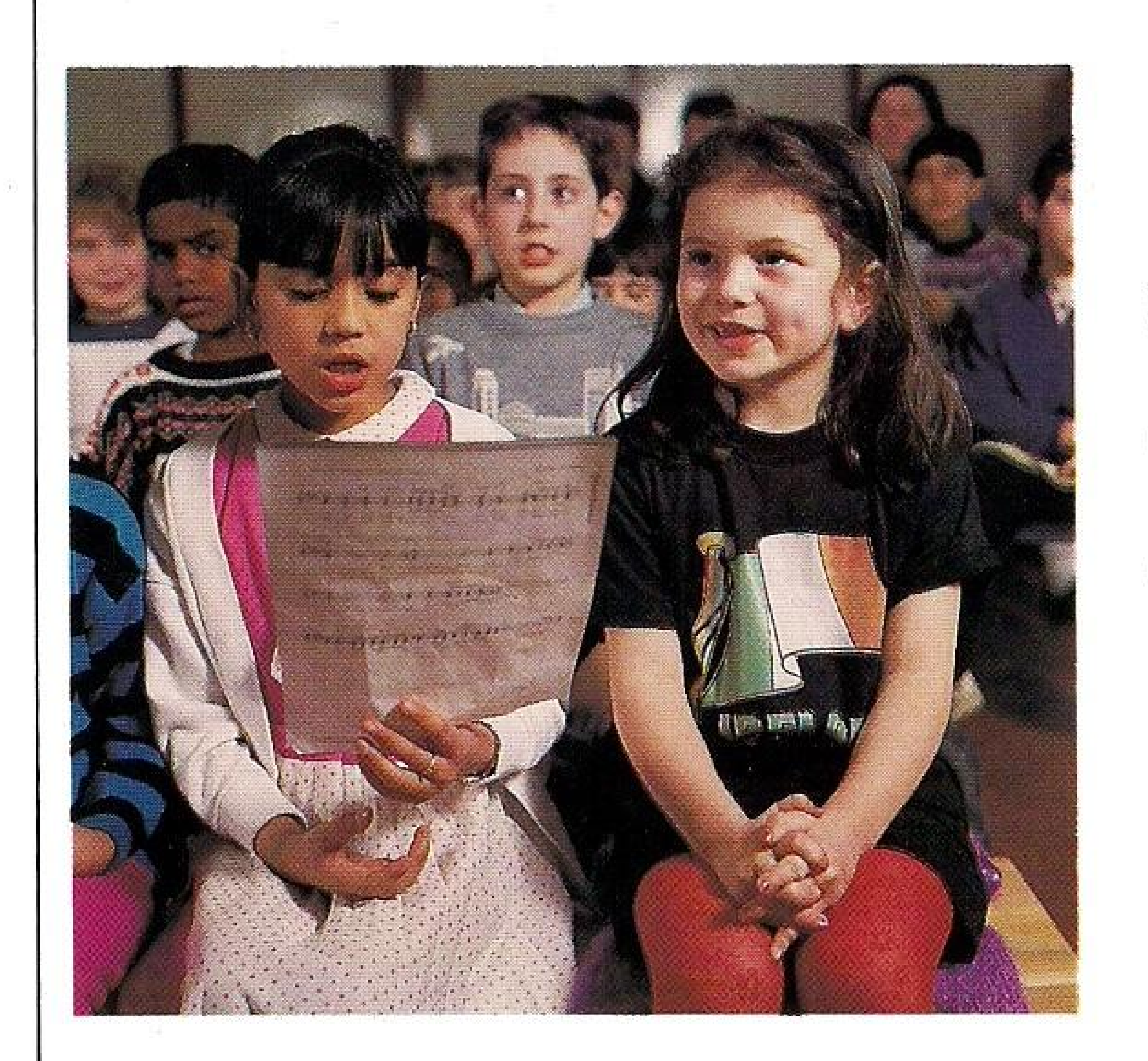
تَلقّي الشَّمْسِ

بِإمْكانِنا في الأَيّامِ المُشْمِسَةِ أَنْ نَشْعُرَ بِطاقَةِ الشَّمْسِ وأَنْ نَراها. الطّاقةُ الحَرارِيَّةُ تُدْفِئُنا وطاقَةُ الضَّوْءِ تُنيرُ ما حَوْلَنا.



الحَرَكَةُ والطَّاقَةُ

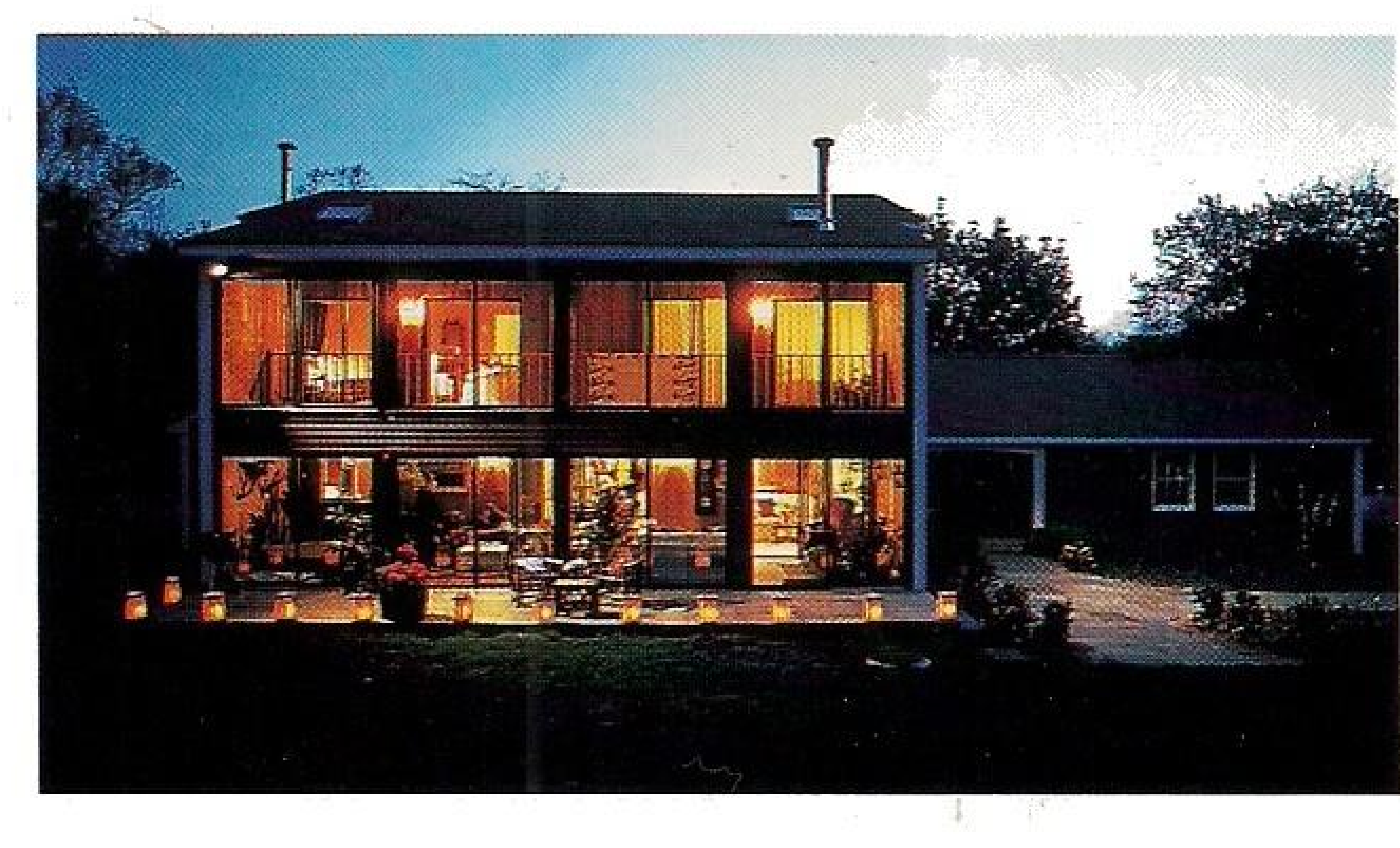
كُلَّما تَحَرَّكَ جِسْمُكَ، فإِنَّكَ تَسْتَخْدِمُ طاقَةً. اللَّعِبُ بِكُرَةِ القَدَمِ يَسْتَهْلِكُ الكَثيرَ مِنَ الطّاقَةِ.





الطّاقَةُ الصَّوتِيَّةُ

عِنْدَما تُغَنّي أو تَتَكَلَّمُ فإنّكَ تَجْعَلُ الطّاقَةَ تَنْتَقِلُ إلى الآخَرينَ. الطّاقَةُ، الّتي تكونُ على شَكْلِ مَوْجاتٍ صَوْتِيَّةٍ، تَنْتَقِلُ من حَنْجَرَتِكَ إلى آذانِ السّامِعينَ.



طاقَةٌ مَخْزونَةٌ

هذا المَنْزِلُ يُدَفَّأُ بالطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ - حتّى لَيْلًا! تَخْزُنُ أَلْواحٌ مَخْصوصَةٌ خِلالَ النَّهارِ حَرارَةَ الشَّمْسِ لِاسْتِخْدامِها لَيْلًا.

⚠ هذه الإشارَةُ تَعْني **كُنْ حَريصًا**. عليكَ أَنْ تَسْأَلَ راشِدًا أَنْ يُعينَكَ في هذه الخُطْوَةِ مِنَ التَّجْرِبَةِ.

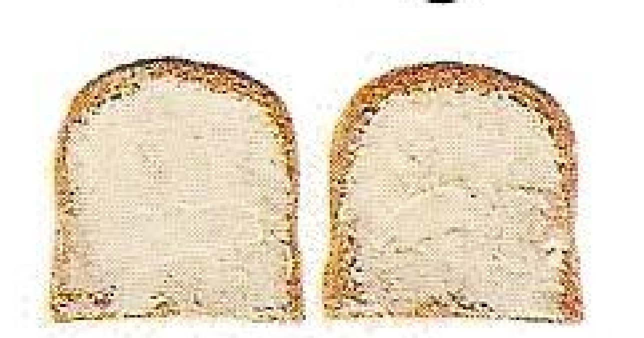
كُنْ عالِمًا حَريصًا على السَّلامَةِ

اِتَّبِعِ التَّعْليماتِ كُلَّها بِدِقَّةٍ ودائِمًا كُنْ حَريصًا، خُصوصًا في تَناوُلِكَ الزُّجاجَ والمِقَصّاتِ والكِبْريتَ والشُّموعَ والبَطّارِيّاتِ والكَهْرَباءَ. دائِمًا اسْأَلْ راشِدًا لِيَقُصَّ لَكَ قَواريرَ البلاسْتيكِ أو يَثْقُبَها، وكُنْ حَريصًا في تَناوُلِها. فالحَوافُّ المَقْصوصَةُ قد تَكونُ حادَّةً.

طاقَة لِلحَياة

الحَيواناتُ والنَّباتاتُ تَحْتاجُ لِلطّاقَةِ لِتعيشَ، وكذلك أنت. الطّاقَةُ تَأْتي أَصْلًا مِنَ الشَّمْسِ على شَكْلِ حَرارَةٍ وضَوْءٍ. تَعَرَّفْ كَيْفَ تَتَلَقّى تلك الطّاقَة.

ما تَحْتاجُ إليه:



شَريحَتانِ مِنَ الخُبْزِ مَعَ الزُّبْدَةِ

مِلْعَقَةُ طَعام

مَرْطَبان زُجاجِيّ

قُماشَةُ مَطْبَخ

طاس



بُذورُ رَطْبَة (فِصْفِصَة)

ماء

رِباط مَطّاطِيّ

١ إِمْلَإِ المَرْطَبانَ الزُّجاجِيَّ بالماءِ. ضَعْ فيه مِلْعَقَةَ طَعامٍ من بُذورِ الرَّطْبَةِ وانْقَعْها إلى الصَّباحِ التّالي.



٢ في اليَوْمِ التّالي، غَطِّ فُتْحَةَ المَرْطَبانِ بقُماشَةِ المَطْبَخِ، وثَبِّتْها في مَوْضِعِها بِرِباطٍ مَطّاطِيٍّ.

٣ صُبَّ ماءَ المَرْطَبانِ، عَبْرَ القُماشَةِ، في الطّاسِ، ثُمَّ غَطِّ البُذورَ بماءٍ طازَجٍ.

اِحْفَظِ المَرْطَبانَ في مَكانٍ دافِئٍ ومُضيءٍ.

٤ كُلَّ يَوْمٍ، تَخَلَّصْ مِنَ الماءِ وأَضِفْ ماءً طازَجًا. سَتَنْمو بُذورُ الرَّطْبَةِ في نَحْوِ أُسْبوعٍ.

٥ اِعْمَلْ مِنَ الرَّطْبَةِ وشَريحَتَي الخُبْزِ سَنْدويشَةً.

٦ إنَّها طَيِّبَةٌ مَعَ الزُّبْدَةِ. جَرِّبْها!

إنَّ تَناوُلَكَ الرَّطْبَةَ يُعْطيكَ الطّاقَةَ المَخْزونَةَ فيها. هذه الطّاقَةُ تُشَغِّلُ جَسَدَكَ.

النَّباتاتُ تُحَوِّلُ الطّاقَةَ الّتي تَتَلَقّاها مِنَ الشَّمْسِ إلى طاقَةٍ كيماوِيَّةٍ. وهِيَ إذْ تَنْمو تَخْزُنُ هذه الطّاقَةَ.

في الخُبْزِ والزُّبْدَةِ طاقَةٌ أَيْضًا.



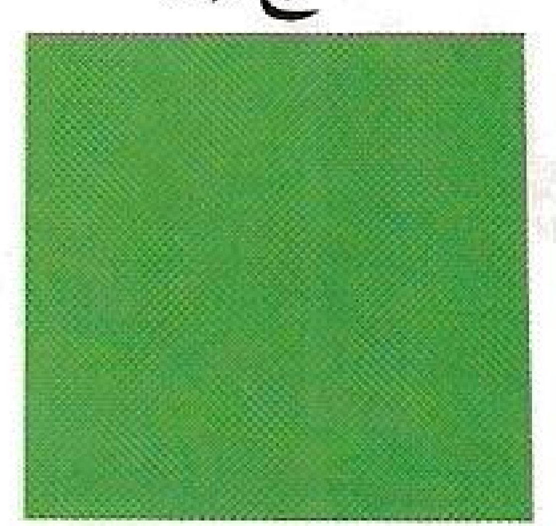
بِناءُ أَجْسادِنا

إنَّ تَناوُلَ الطَّعامِ، كهذه الذُّرَةِ، يُعْطينا الطّاقَةَ الّتي نَحْتاجُها لِنَنْمُوَ ونَبْنِيَ أَجْسادَنا ونَبْقى أَحْياءً. بَعْضُ أَنْواعِ الطَّعامِ، كالسُّكَّرِ، تَحْوي الكَثيرَ مِنَ الطّاقَةِ. إذا تَلَقَّيْنا مِنَ الطّاقَةِ أَكْثَرَ مِمّا نَحْتاجُ إليه، فإنَّ أَجْسادَنا تَخْزُنُ الزّائِدَ على شَكْلِ شَحْمٍ، ويَزيدُ وَزْنُنا عَنِ المُعَدَّلِ المَرْغوبِ.

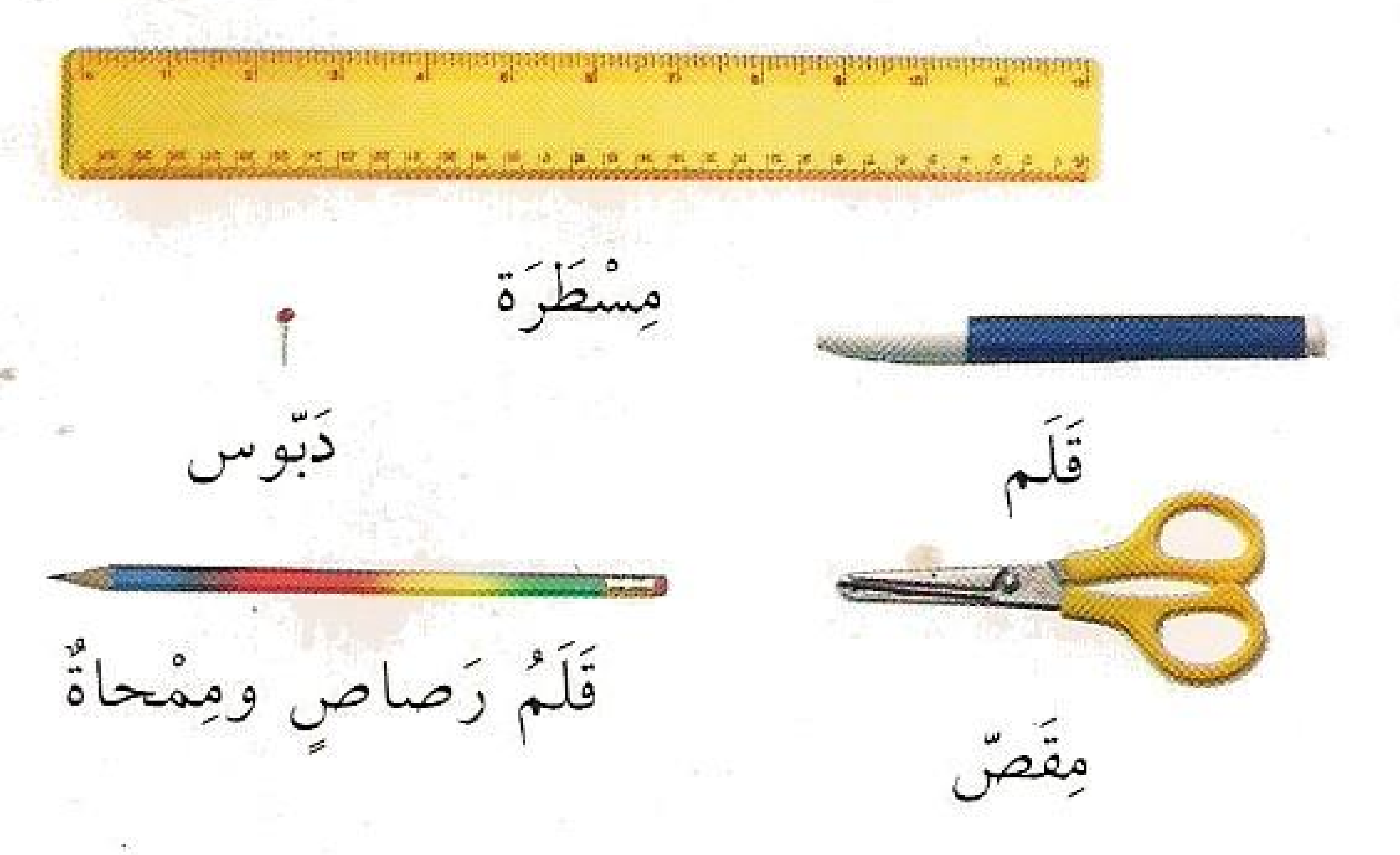
طاقَة في الهَواء

في الرّيح طاقَةٌ نُسَمّيها «الطّاقَة الحَرَكِيَّة». اِصْنَعْ طاحونَةً هَوائِيَّةً، واقْبِضْ على الطّاقَةِ الحَرَكِيَّةِ المَوْجودَةِ في الهَواءِ.

ما تَحْتاجُ إليه:



مُرَبَّعٌ من وَرَقٍ صُلْبٍ



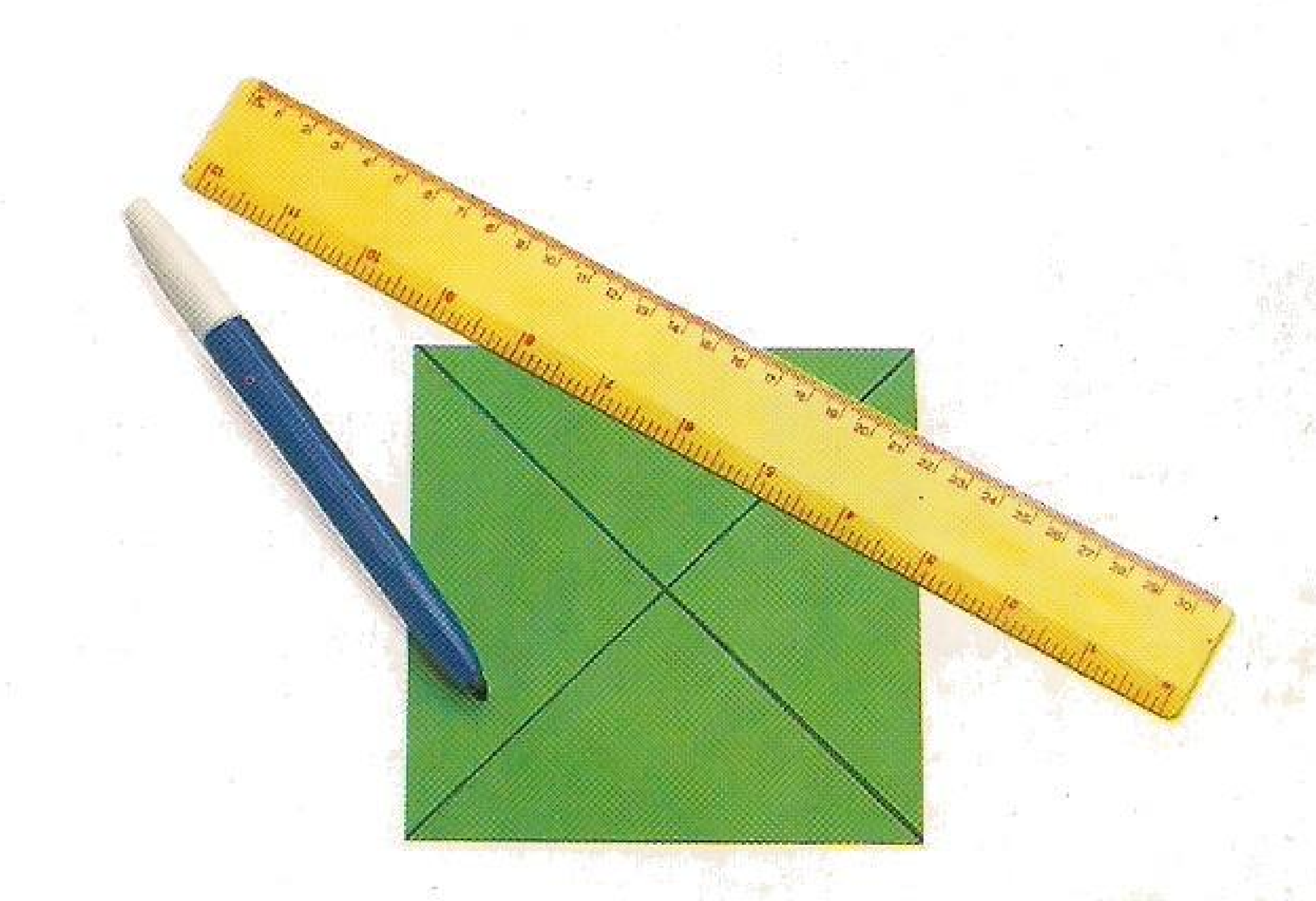
مِسْطَرَة

دَبّوس

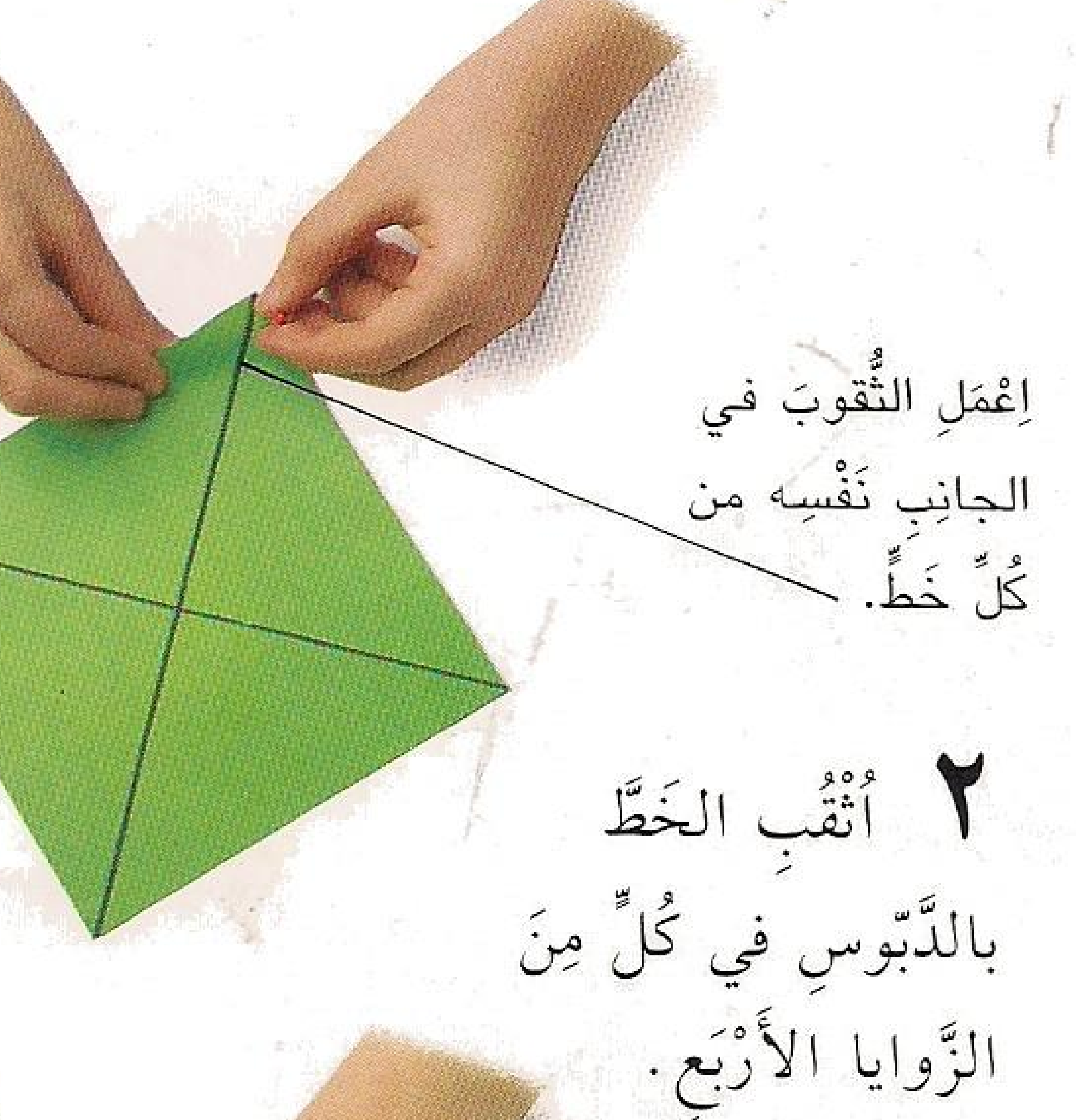
قَلَم

قَلَمُ رَصاصٍ ومِمْحاةٌ

مِقَصّ



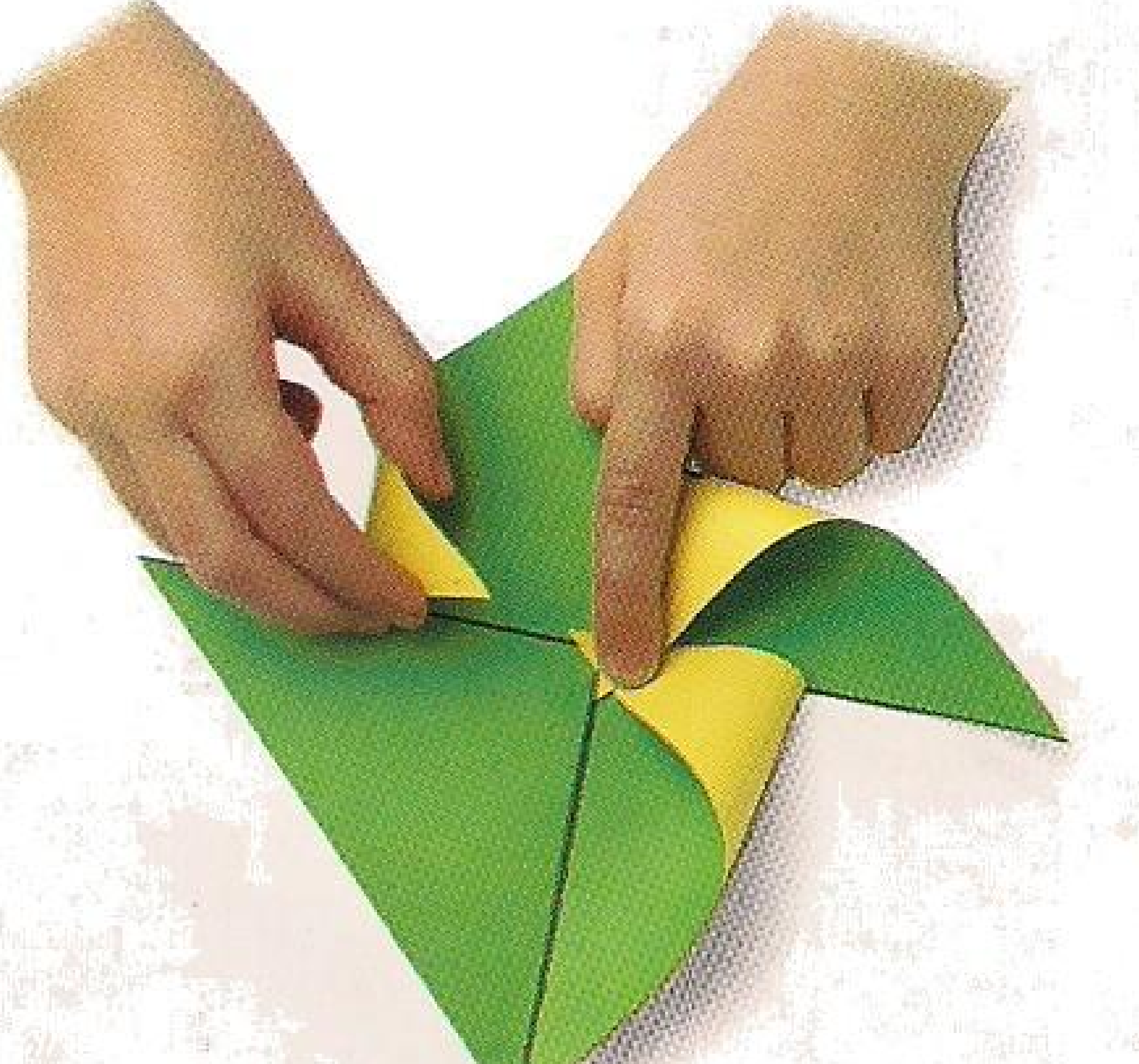
١ أُرْسُمْ على الوَرَقَةِ المُرَبَّعَةِ خَطَّيْنِ مُتَقاطِعَيْنِ يَصِلانِ بَيْنَ الزَّوايا.



اِعْمَلِ الثُّقوبَ في الجانِبِ نَفْسِه من كُلِّ خَطٍّ.

٢ أُثْقُبِ الخَطَّ بالدَّبّوسِ في كُلٍّ مِنَ الزَّوايا الأَرْبَعِ.

٣ قُصَّ على امْتِدادِ كُلِّ خَطٍّ قُطْرِيٍّ إلى ما بُعَيْدَ مُنْتَصَفِ المَسافَةِ إلى مَرْكَزِ المُرَبَّعِ.



٤ اِطْوِ الزَّوايا الأَرْبَعَ ذاتَ الثُّقوبِ إلى المَرْكَزِ.

٥ ⚠ اِغْرِزِ الدَّبّوسَ عَبْرَ الثُّقوبِ ومَرْكَزِ المُربَّعِ، ثُمَّ اغْرِزْه في مِمْحاةِ القَلَمِ. هذه هي طاحونَةُ الهَواءِ.

إنّ الطّاقَةَ الحَرَكِيَّةَ في الهَواءِ المُتَحَرِّكِ تَنْتَقِلُ إلى طاحونَةِ الهَواءِ، مُحَرِّكَةً شَفَراتِها أو أَرْياشَها.

٦ أُنْفُخْ على طاحونَةِ الهَواءِ، فَتَبْرُمَ الشَّفَراتُ بِسُرْعَةٍ. جَرِّبِ الطّاحونَةَ في الهَواءِ الطَّلْقِ في يَوْمٍ شَديدِ الرّيحِ.



طاقَةٌ مِنَ الرِّياحِ

طَواحينُ الهَواءِ الحَديثَةُ هذه تُحَوِّلُ حَرَكَةَ الرِّياحِ إلى كَهْرَباءَ. لِطاحونَةِ الهَواءِ مُوَلِّدٌ كَهْرَبائِيٌّ يُحَوِّلُ طاقَةَ الشَّفَراتِ المُدَوِّمَةِ الحَرَكِيَّةَ إلى طاقَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ.

قِطْعَةُ نَقْد نطّاطَة

هل تَسْتَطيعُ أَنْ تَجْعَلَ قِطْعَةَ نَقْدٍ تَنِطُّ صُعودًا وهُبوطًا مُسْتَخْدِمًا فَقَطْ حَرارَةَ يَدَيْكَ؟ سَتُلاحِظُ كيف أنّ الحَرارَةَ، وهِيَ شَكْلٌ من أَشْكالِ الطّاقَةِ، يُمْكِنُ أنْ تَتَحَوَّلَ إلى طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ.

ما تَحْتاجُ إليه:

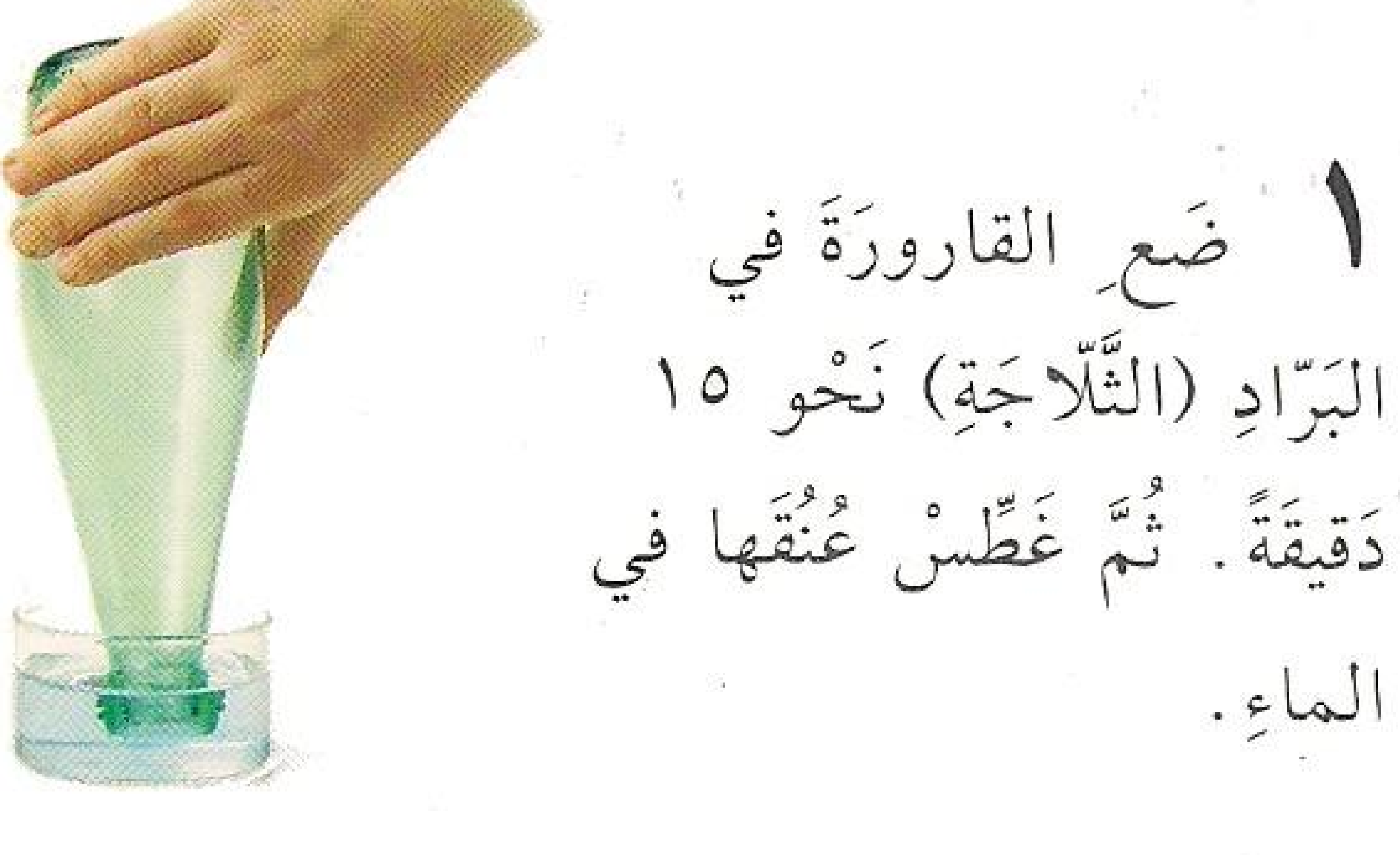


صَحْنُ ماء

قِطْعَةُ نَقد

قارورَة زُجاجيَّة



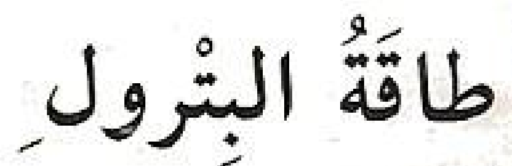


١ ضَعِ القارورَةَ في البَرّادِ (الثَّلّاجَةِ) نَحْو ١٥ دَقيقَةً. ثُمَّ غَطِّسْ عُنُقَها في الماءِ.



٢ غَطِّسْ قِطْعَةَ النَّقْدِ في الماءِ. ثُمَّ ضَعْ قِطْعَةَ النَّقْدِ الرَّطْبَةَ على عُنُقِ القارورَةِ.

٣ ضَعْ يَدَيْكَ حَوْلَ القارورَةِ، وأَبْقِهِما ساكِنَتَيْنِ. قِطْعَةُ النَّقْدِ تَنِطُّ صُعودًا ونُزولًا عِدَّةَ مَرّاتٍ!





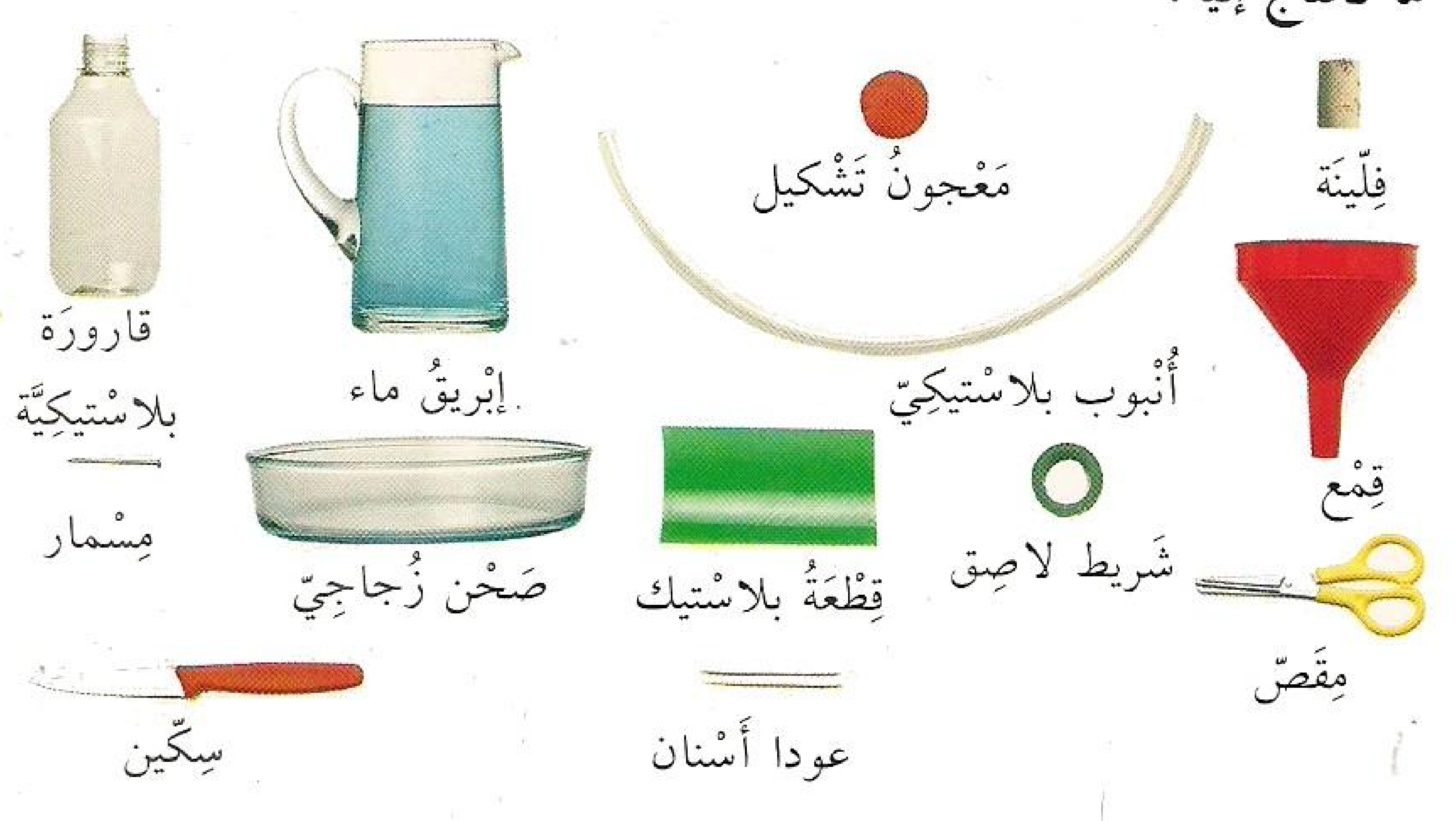
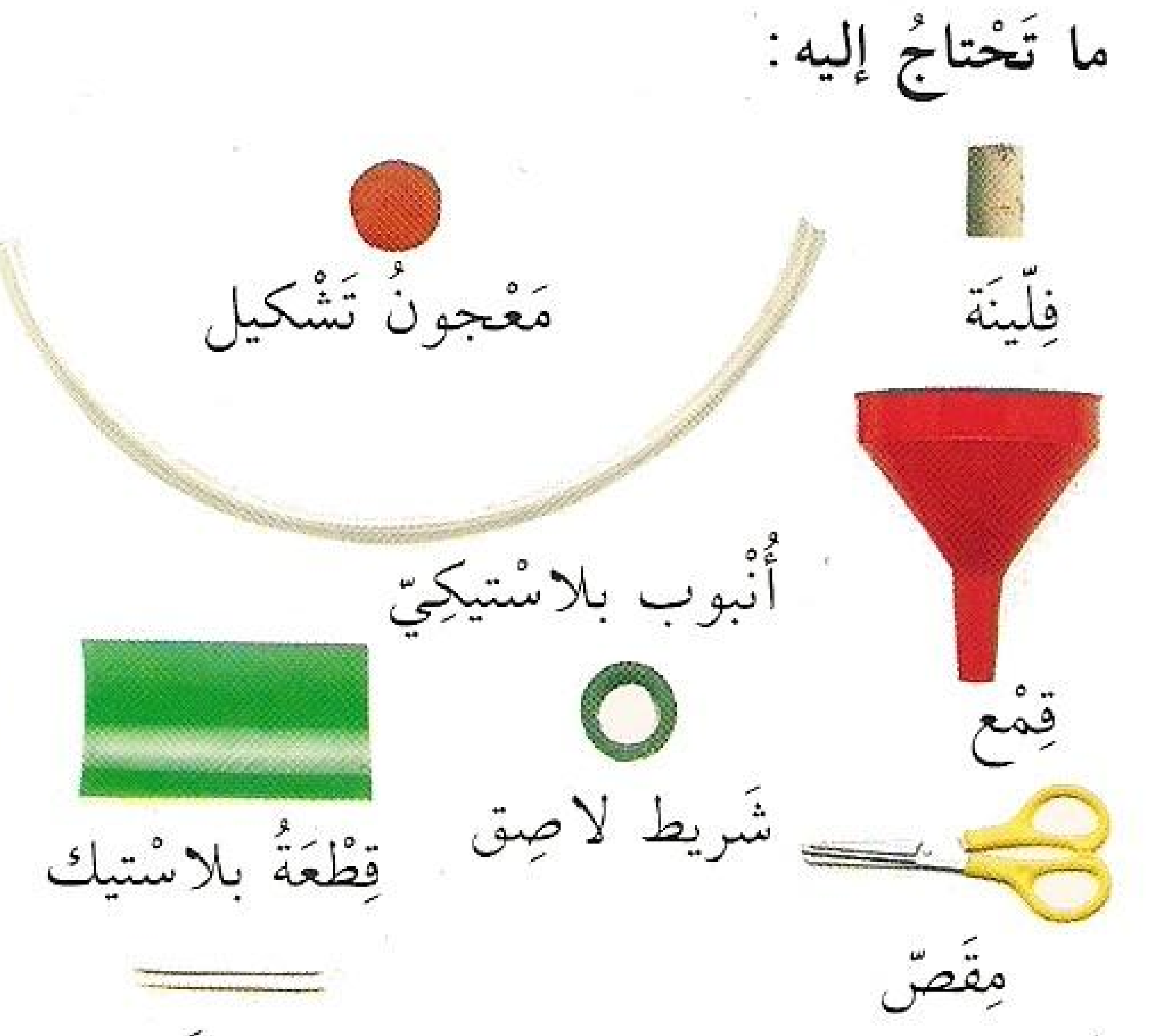
طاقَةُ البِتْرولِ

هذه السَّيّارَةُ تَتَلَقّى الطّاقَةَ مِنَ البِتْرولِ الّذي يَحْتَرِقُ في أُسْطُواناتِ المُحَرِّكِ. الحَرارَةُ المُوَلَّدَةُ تُمَدِّدُ هَواءَ الأُسْطُواناتِ، وذلك يُشَغِّلُ أَجْزاءً مِنَ المُحَرِّكِ تَقومُ بِتَدْويرِ العَجَلاتِ.

النّاعورَة

إنّ في المِياهِ المُتَساقِطَةِ الكَثيرَ مِنَ الطّاقَةِ الحَرَكِيَّة. بإمْكانِكَ أَنْ تَصْنَعَ دولابَ ماءٍ، أو ناعورةً، لِلتَّحَكُّم بهذه الطّاقَةِ والإفادَةِ منها. اِسْتَخْدَمَ النّاسُ قَديمًا النَّواعيرَ لِتُزَوِّدَهُمْ بالطّاقَةِ اللّازِمَةِ لِتَشْغيلِ العَديدِ مِنَ المَكِناتِ.

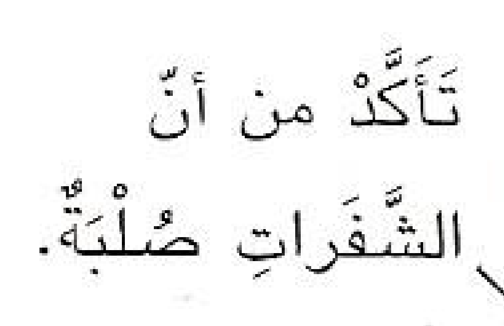
ما تَحْتاجُ إليه:



١ ⚠ اِسْأَلْ راشِدًا أَنْ يَعْمَلَ أَرْبَعَ حُزَزٍ مُتَساوِيَةِ الأَبْعادِ في جَوانِبِ الفِلّينَةِ.

٢ قُصَّ أَرْبَعَ قِطَعٍ مِنَ البلاسْتيكِ في طولِ حُزَزِ الفِلّينَةِ لِتُكَوِّنَ شَفراتِ دولابِ الماءِ.



٣ أَدْخِلِ الشَّفَراتِ في حُزَزِ الفِلّينَةِ. هذا هو دولابُ الماءِ.



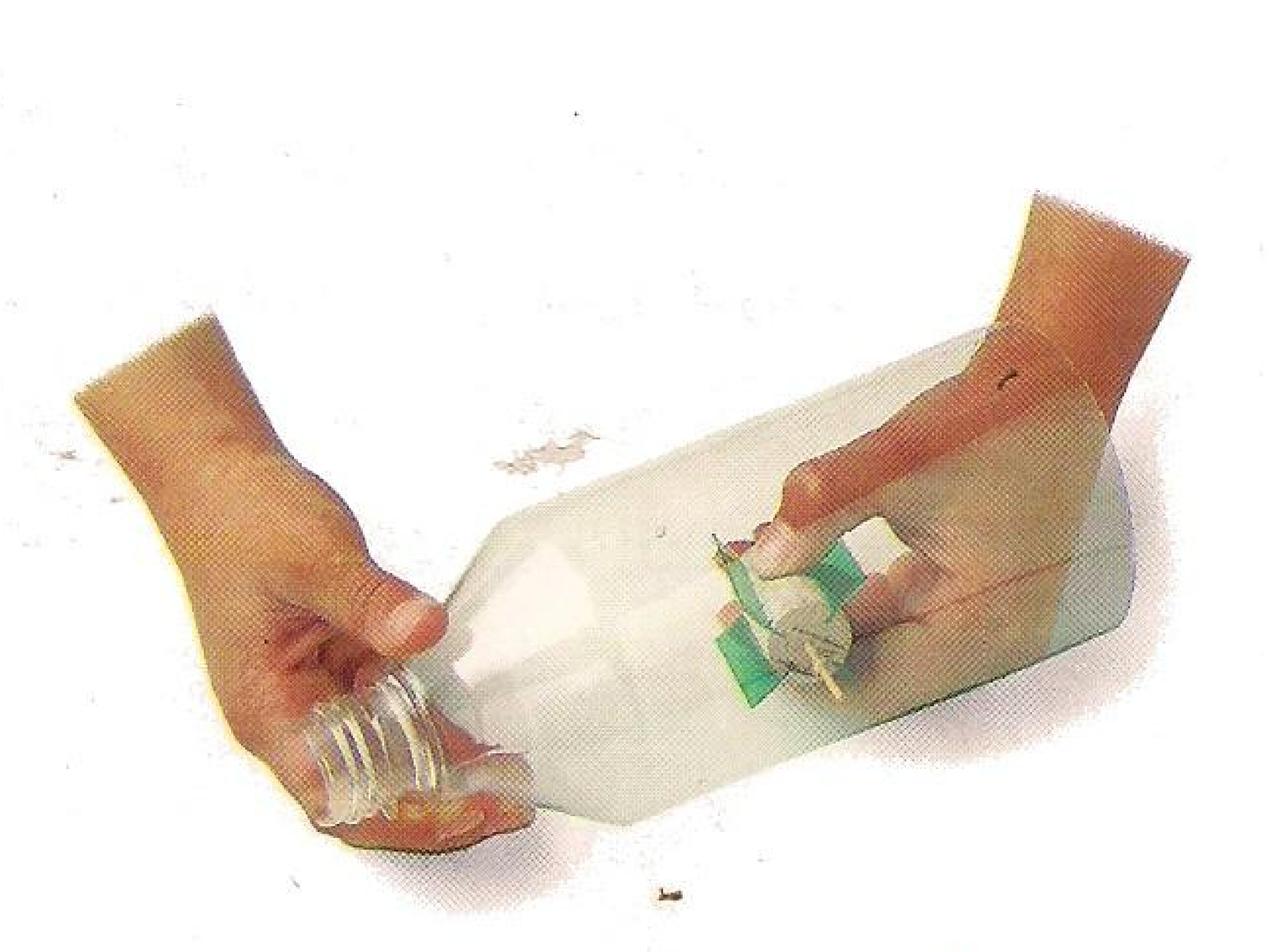
٤ ⚠ اِسْأَلْ راشِدًا أَنْ يَثْقُبَ في جَوانِبِ القارورَةِ بالمِسْمارِ، ثَقْبَينِ مُتَقابِلَيْنِ.



التّكملة على الصّفحة التّالية



٥ ⚠ قُصَّ بِحِرْصٍ الجُزْءَ السُّفْلِيَّ مِنَ القارورَةِ. تَأَكَّدْ أَنَّ حافَّةَ القَصِّ مِنَ الاِسْتِواءِ بِحَيْثُ يُمْكِنُ أَنْ تَظَلَّ القارورَةُ واقِفَةً.



٦ ⚠ اِغْرِزْ عودَ أَسْنانٍ في أَحَدِ طَرَفَيِ الفِلّينَةِ. ضَعِ الفِلّينَةَ في القارورَةِ. وأَخْرِجِ العودَ من أَحَدِ الثَّقْبَيْنِ.



يَنْبَغي أَنْ يَدورَ دولابُ الماءِ بسُهولَةٍ.

٧ ⚠ أَدْخِلْ عودَ أَسْنانٍ في الثَّقْبِ الآخَرِ واغْرِزْهُ في الفِلّينَةِ. ضَعْ مَعْجونَ تَشْكيلٍ على رَأْسِ الطَّرَفِ البارِزِ من عودَيِ الأَسْنانِ.



٨ أَدْخِلِ القِمْعَ في الأُنْبوبِ البلاسْتيكِيِّ وأَلْصِقْهُ في مَوْضِعِهِ.

٩ أَوْقِفِ القارورَةَ في الصَّحْنِ. ضَعِ الأُنبوبَ في عُنُقِ القارورَةِ وامْلَإِ القِمْعَ بالماءِ. الماءُ المُتساقِطُ يَضْرِبُ الشَّفَراتِ فيُدَوِّرُ دولابَ الماءِ.

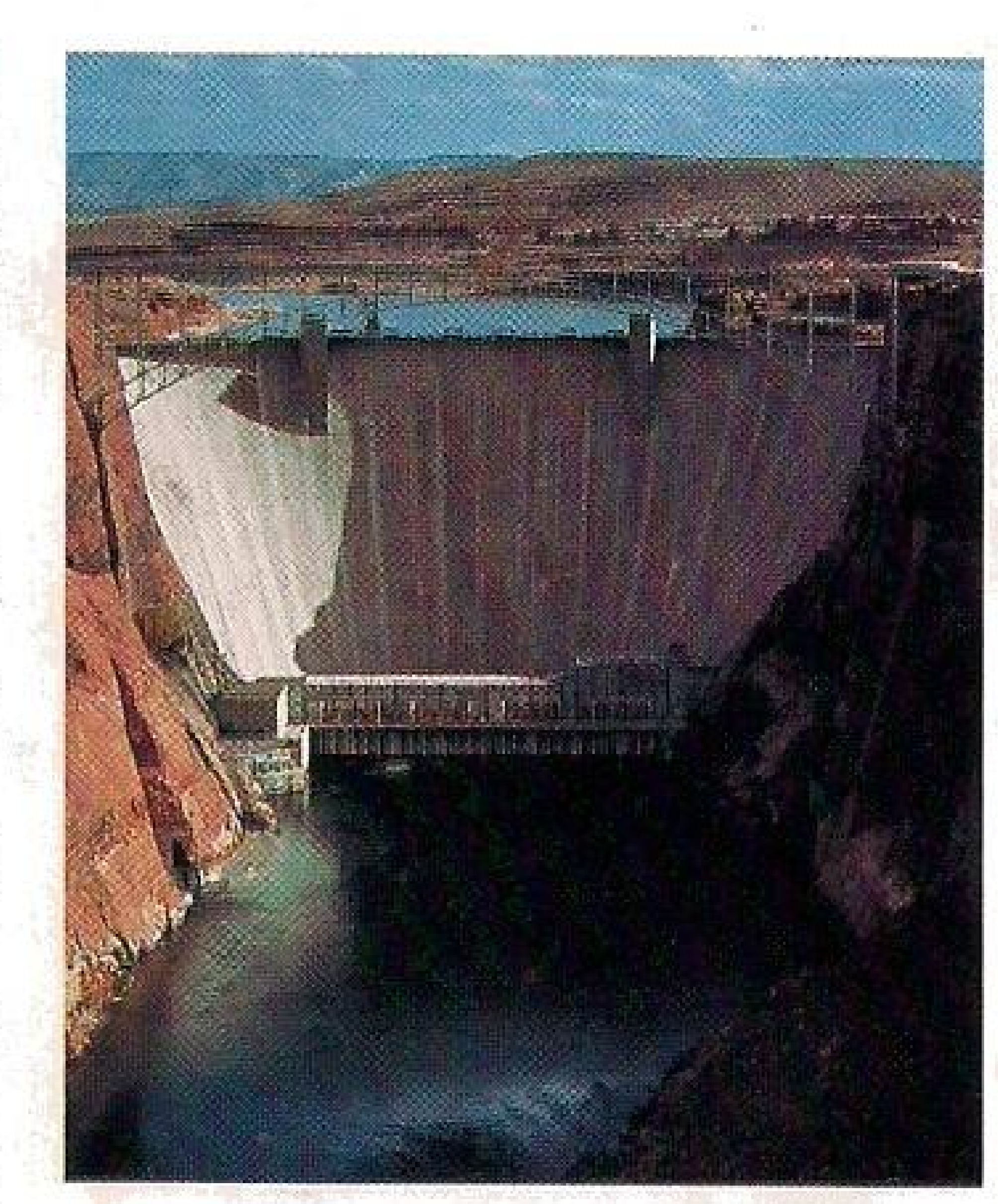
لِلماءِ في القِمْعِ طاقَةٌ "كامِنَةٌ". الطّاقَةُ الكامِنَةُ هي الطّاقَةُ الّتي تَنْتَظِرُ أَنْ تُسْتَخْدَمَ.

١٠ اِرْفَعِ القِمْعَ. ذلك يُسَرِّعُ من تَساقُطِ الماءِ، مُوَلِّدًا المَزيدَ مِنَ الطّاقَةِ الحَرَكِيَّةِ، فيُدَوِّمُ دولابُ الماءِ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ.

تَتَحَوَّلُ الطّاقَةُ الكامِنَةُ، إذ يَسْقُطُ الماءُ، إلى طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ.

تَوْليدُ الكَهْرَباءِ من الماءِ

مَحطّاتُ تَوْليدِ الطّاقَةِ الكَهْرَبائِيَّةِ بالقُوَّةِ المائِيَّةِ تَسْتَخْدِمُ تُرْبيناتٍ (عَنَفاتٍ) تعْمَلُ عَمَلَ دَواليبِ الماءِ. مِياهُ السَّدِّ تُديرُ التُّرْبيناتِ الّتي تُشَغِّلُ مُوَلِّداتٍ لإنْتاجِ الكَهْرَباءِ.



دُحْروجَةٌ مُرْتَدَّةٌ

اِصْنَعْ لُعْبَةً دُحْروجِيَّةً لا تَضيعُ. إنّها تَرْتَدُّ دائمًا إليك مَهما حاوَلْتَ أَنْ تُدَحْرِجَها بَعيدًا عَنْكَ! تَعْمَلُ الدُّحْروجَةُ عن طَريقِ خَزْنِ الطّاقَةِ ثُمَّ إطْلاقِها.

ما تَحْتاجُ إليه:



عودا كِبْريتٍ مُسْتَعْمَلانِ

مِقَصّ

عَزْقَتانِ (صَمولَتانِ) مَعْدِنِيَّتانِ كَبيرَتانِ

مَرْطَبانٌ بلاسْتيكيٌّ عَريضٌ وغِطاؤُهُ

رِباط مَطّاطِيّ

خَيْطُ مِصّيصٍ قَصيرٌ (دوبارَة)



لِيَكُنِ الثُّقْبانِ في مَرْكَزِ الغِطاءِ والمَرْطَبانِ.

١ أُرْبُطِ العَزْقَتَيْنِ إلى الرِّباطِ المَطّاطِيِّ بواسِطَةِ خَيْطِ المِصّيصِ (الدّوبارة).

٢ ⚠ إِسْأَلْ راشِدًا أَنْ يَثْقُبَ في الغِطاءِ وقاعِدَةِ المَرْطَبانِ ثُقْبَيْنِ صَغيرَيْنِ.





٣ أَدْخِلِ الرِّباطَ المَطّاطِيَّ عَبْرَ ثُقْبِ قاعِدَةِ المَرْطَبانِ. أَدْخِلْ في الرِّباطِ عودَ كِبْريتٍ لِتُثَبِّتَهُ في مَكانِه.

٤ أَخْرِجِ الطَّرَفَ الآخَرَ مِنَ الرِّباطِ المَطّاطِيِّ عَبْرَ ثُقْبِ الغِطاءِ. ثَبِّتْه بِعودِ الكِبْريتِ الآخَرِ.

٥ أَعِدِ الغِطاءَ إلى مَكانِه مِنَ المَرْطَبانِ وأَحْكِمْ إغْلاقَه. هذه هي دُحْروجَتُكَ.



إذْ يَنْحَلُّ فَتْلُ الرِّباطِ فإنّ مَخْزونَهُ مِنَ الطّاقَةِ الكامِنَةِ يَعودُ فَيَتَحَوَّلُ إلى طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ، جاعِلًا الدُّحْروجَةَ تَرْتَدُّ إلى الوَراءِ.

إنّ طاقَةَ الدُّحْروجَةِ الحَرَكِيَّةَ تَتَحَوَّلُ، في الرِّباطِ المَفْتولِ، إلى طاقَةٍ كامِنَةٍ.

٦ دَحْرِجِ الدُّحْروجَةَ على الأَرْضِ. إذْ تَنْطَلِقُ إلى الأَمامِ، يَنْفَتِلُ الرِّباطُ المَطّاطِيُّ.

٧ تَتَوَقَّفُ الدُّحْروجَةُ. يَنْحَلُّ فَتْلُ الرِّباطِ المَطّاطِيِّ، فَتَتَدَحْرَجُ الدُّحْروجَةُ إلى الوَراءِ مُرْتَدَّةً إلَيْكَ!

جاهِزٌ لِلانْطِلاقِ



عندما يَشُدُّ رامي القَوْسِ وَتَرَ قَوْسِه، تُخْزَنُ في الوَتَرِ طاقَةٌ كامِنَةٌ. عندما يُطْلَقُ الوَتَرُ، تَتَحَوَّلُ الطّاقَةُ الكامِنَةُ إلى طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ فَيَطيرُ القَوْسُ إلى الأَمامِ.

اِصْنَعْ بَطّارِيَّةً

اِصْنَعْ بَطّارِيَّةً واسْتَخْدِمْها لِتُصْدِرَ صَوْتًا. إنّها تُحَوِّلُ طاقَةً كيماوِيَّةً إلى طاقَةٍ "كَهْرِبائِيَّةٍ"، أو كَهْرَباءَ. ثمّ يُمْكِنُ عِنْدَئِذٍ تَحْويلُ الكَهْرَباءِ إلى طاقَةٍ صَوْتِيَّةٍ.

ما تَحْتاجُ إليه:



سِلْكانِ

سِتُّ قِطَعِ نُقودٍ نُحاسِيَّةٍ

شَريط لاصِق

قَلَم

صَحْن صَغير

مَناديلُ وَرَق

مِقَصّ

سَمّاعَةُ رَأْس

وَرَقُ أَلُمِنيوم

ماء دافِئ مالِح

عَلِّمْ حَوْلَ حافَّةِ قِطْعَةِ نَقْدٍ لِتَرْسُمَ الدَّوائِرَ.

١ أُرْسُمْ وفَصِّلْ سِتَّ دَوائِرَ من وَرَقِ الأَلُمِنيوم وسِتَّ دَوائِرَ من مَناديلِ الوَرَقِ.

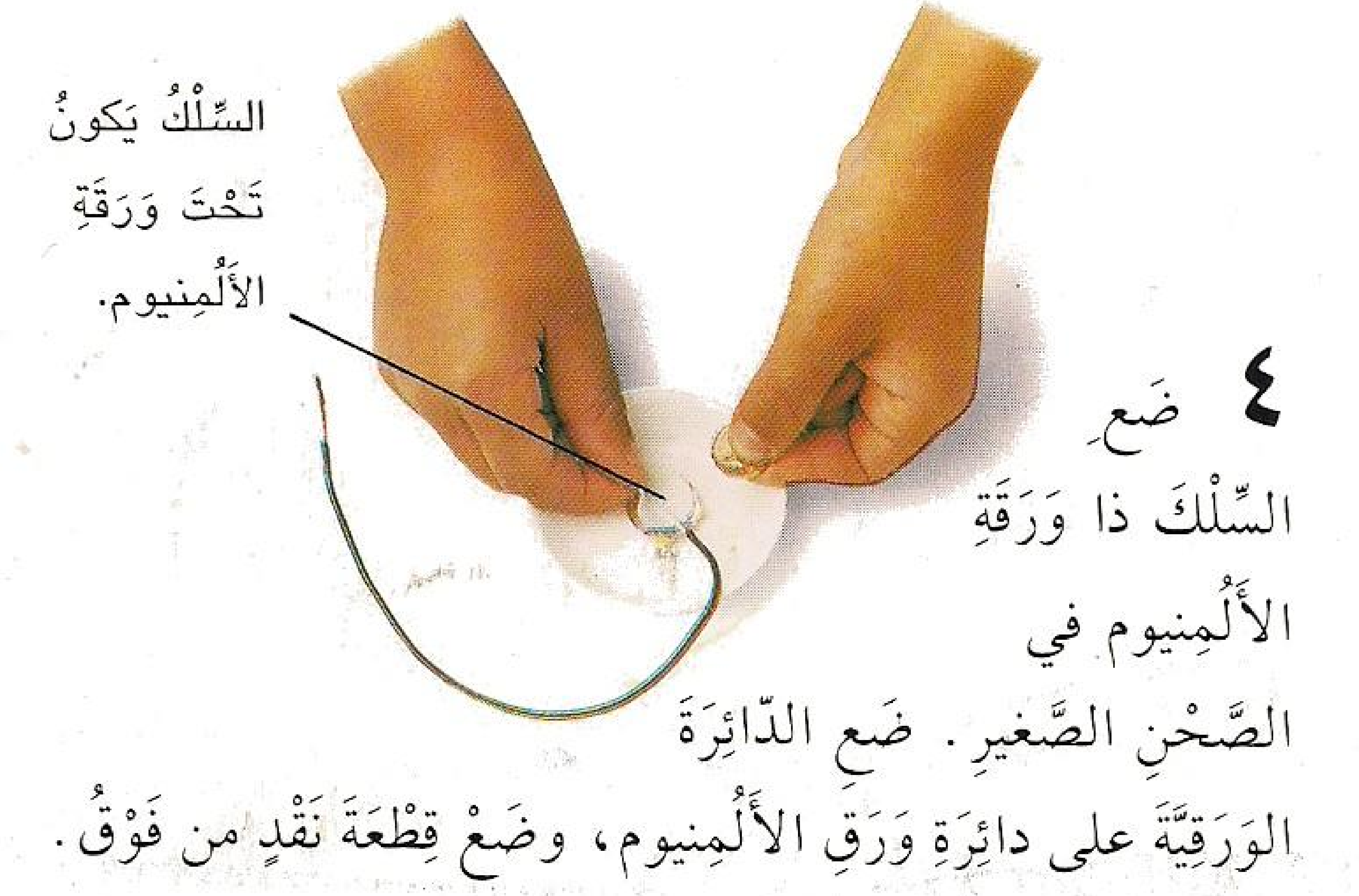


إذا لم تَجِدْ نُقودًا نُحاسِيَّةً، اسْتَبْدِلْ بها نُقودًا مِنَ النّيكِلِ أوِ الفِضَّةِ.

٢ أَلْصِقْ أَحَدَ السِّلْكَيْنِ إلى قِطْعَةِ نَقْدٍ، والآخَرَ إلى دائِرَةِ وَرَقَةِ أَلُمِنيوم.



٣ غَطِّسْ دائِرَةَ وَرَقٍ في الماءِ المالِحِ.



السِّلْكُ يَكونُ تَحْتَ وَرَقَةِ الأَلُمِنيوم.

٤ ضَعِ السِّلْكَ ذا وَرَقَةِ الأَلُمِنيوم في الصَّحْنِ الصَّغيرِ. ضَعِ الدّائِرَةَ الوَرَقِيَّةَ على دائِرَةِ وَرَقِ الأَلُمِنيوم، وضَعْ قِطْعَةَ نَقْدٍ من فَوْقُ.



٥ اِبْنِ طَبقاتٍ أُخْرى من وَرَقِ الأَلُمِنيوم، والوَرَقِ الرَّطْبِ، وقِطَعِ النَّقْدِ. ولِيَكُنْ في القِمَّةِ قِطْعَةُ النَّقْدِ ذاتُ السِّلْكِ. أنتَ الآنَ صَنَعْتَ بَطّارِيَّةً.

٦ لُفَّ طَرَفَ أَحَدِ السِّلْكَيْنِ حَوْلَ لُقْمَةِ سَمّاعَةِ الرَّأْسِ.

تَسْري الكَهْرَباءُ مِنَ البَطّارِيَّةِ إلى سَمّاعَةِ الرَّأْسِ. وهناك تَتَحَوَّلُ إلى طاقَةٍ صَوْتِيَّةٍ.

٧ ضَعِ السَّمّاعَةَ على رَأْسِكَ. حُكَّ طَرَفَ السِّلْكِ الآخَرِ بِلُقْمَةِ السَّمّاعَةِ، فَتَسْمَعَ صَوْتَ قَرْقَعَةٍ آتِيَةٍ من سَمّاعَةِ الرَّأْسِ!

عندما يَجْتَمِعُ وَرَقُ الأَلُمنيوم والمِلْحُ وقِطَعُ النُّقودِ النُّحاسِيَّة، فإنّ طاقَتَها الكيماوِيَّة تَتَحَوَّلُ إلى كَهْرَباء.

قُدْرَةٌ نَقّالَةٌ

البَطّارِيّاتُ مَصْدَرٌ لِلطّاقَةِ بِإمْكانِكَ حَمْلُهُ حَيْثُما تَوَجَّهْتَ. تَتَحَوَّلُ طاقَةُ البَطّارِيّاتِ الكَهْرَبائِيَّةِ، في لُعْبَةِ الكُمبيوتَر هذه، إلى أَضْواءٍ تُومِضُ (طاقَةٍ ضَوْئِيَّةٍ) وإلى صَفَراتٍ (طاقَةٍ صَوْتِيَّةٍ).

ضَوْء فَوْرِيّ

إِصْنَعْ مِصْباحًا يَدَوِيًّا واسْتَخْدِمْهُ لِتَوْليدِ طاقَةٍ ضَوْئِيَّةٍ. ما مِن شَكْلٍ مِن أَشْكالِ الطّاقَةِ أَسْهَلُ اسْتِعْمالًا مِنَ الكَهْرَباءِ. إِنَّها طاقَةٌ نَظيفَةٌ وصامِتَةٌ، وهِيَ تُشَغَّلُ بِكَبْسَةِ مِفْتاحٍ.

ما تَحْتاجُ إِلَيْه:

بَطّارِيَّتا مِصْباحٍ يَدَوِيٍّ

لاقِطا وَرَق

قَلَمُ رَصاصٍ مُرَوَّس

مِفَكّ

وَرَقُ أَلُمِنيوم

مِشْبَكُ وَرَق

لَمْبَةٌ وحامِلُها



قُطْن

مِقَصّ

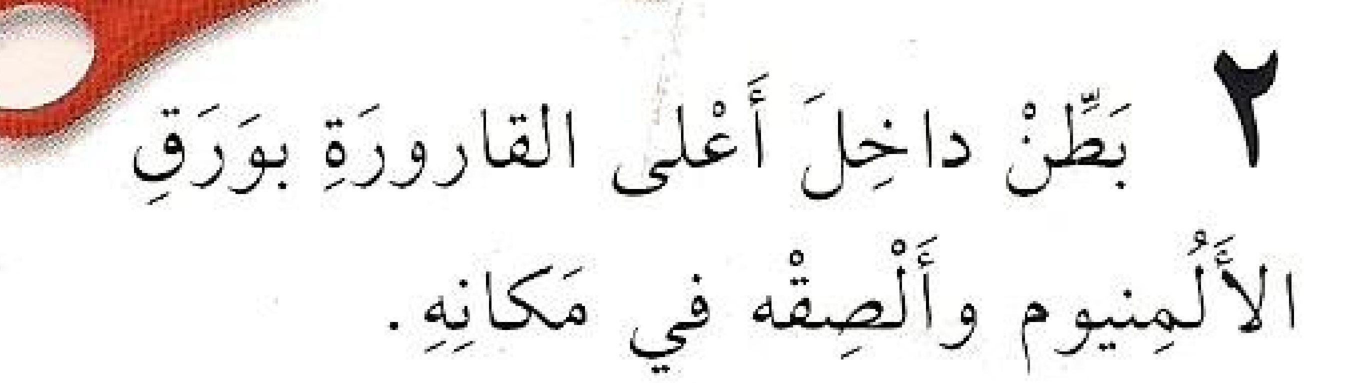
ثَلاثَةُ أَسْلاكٍ مُعَرّاةِ الأَطْرافِ

شَريط لاصِق

قارورَةُ صابونٍ سائِلٍ فارِغَةٌ

إِنْزَعْ غِطاء القارورَةِ.

١ ⚠ إِسْأَلْ راشِدًا أَنْ يَقُصَّ أَعْلى القارورَةِ. إِسْتَخْدِمِ القَلَمَ المُرَوَّسَ لِعَمَلِ ثَقْبَيْنِ صَغيرَيْنِ في جانِبِ القارورَةِ.



لِيَكُنِ الوَجْهُ اللَّمّاعُ مِن وَرَقِ الأَلُمِنيوم إِلى الظّاهِرِ.

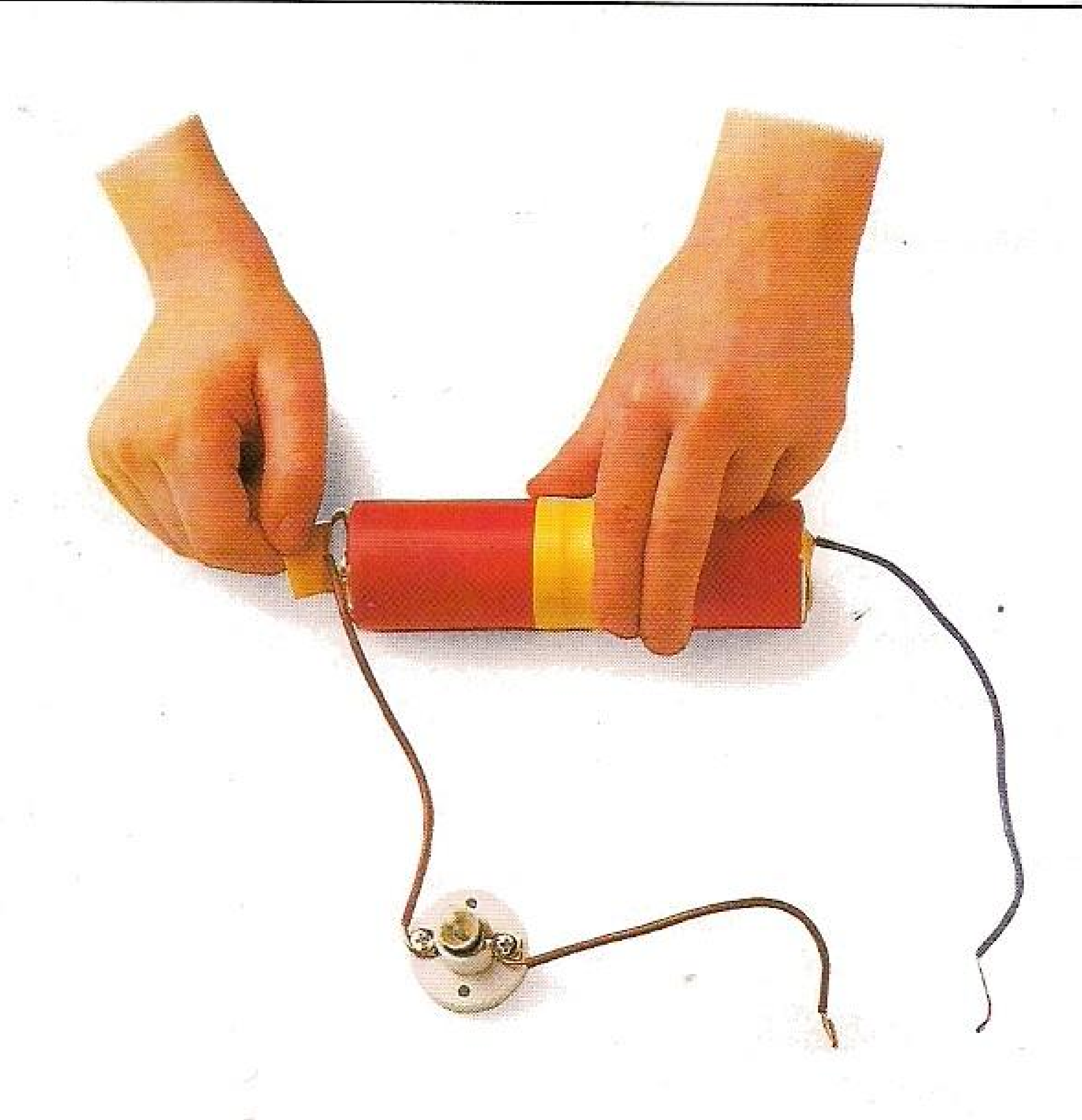
٢ بَطِّنْ داخِلَ أَعْلى القارورَةِ بِوَرَقِ الأَلُمِنيوم وأَلْصِقْه في مَكانِهِ.

٣ إِسْتَخْدِمِ المِفَكَّ لِتَصِلَ طَرَفًا واحِدًا مِن كُلٍّ مِنَ الشَّريطَيْنِ القَصيرَيْنِ إِلى حامِلِ اللَّمْبَةِ.



أَلْصِقْ أَعْلى إِحْدى البَطّارِيَّتَيْنِ إِلى أَسْفَلِ الأُخْرى.

٤ أَلْصِقِ البَطّارِيَّتَيْنِ الواحِدَةَ إِلى الأُخْرى. ثُمَّ أَلْصِقِ السِّلْكَ الثّالِثَ إِلى قاعِدَةِ البَطّارِيَّةِ السُّفْلى.



٥ أَلْصِقْ أَحَدَ السِّلْكَيْنِ من حامِلِ اللَّمْبَةِ إلى طَرَفِ التَّوْصيلِ في البَطّارِيَّةِ العُلْيا.

أُحْشُرْ بَعْضَ القُطْنِ حَوْلَ البَطّارِيَّتَيْنِ لِتَثْبيتِهِما في مَكانِهِما.

٦ أَسْلِكْ سِلْكَ البَطّارِيَّةِ السّائِبَ عَبْرَ الثَّقْبِ السُّفْلِيِّ. أَنْزِلِ البَطّارِيَّتَيْنِ في القارورَةِ.



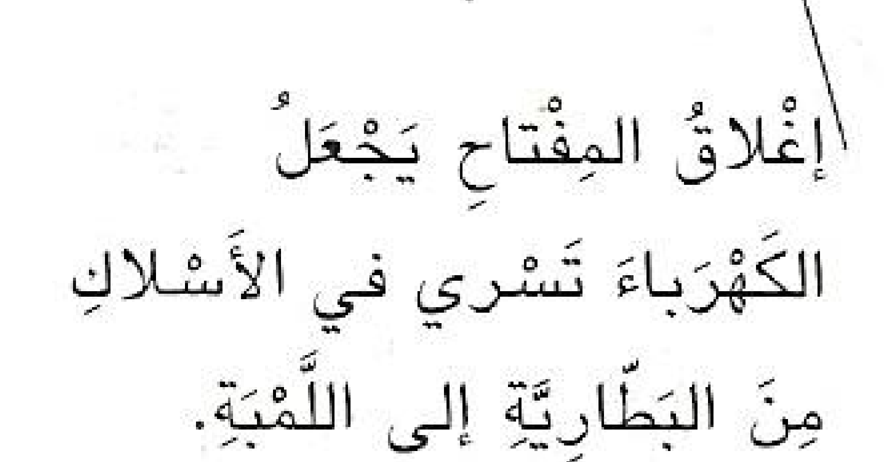
٧ أَسْلِكْ سِلْكَ حامِلِ اللَّمْبَةِ السّائِبَ عَبْرَ الثَّقْبِ العُلْوِيِّ. لُفَّ طَرَفَ كُلٍّ مِنَ السِّلْكَيْنِ حَوْلَ لاقِطِ وَرَقٍ، وادْفَعْ كُلًّا مِنَ اللّاقِطَيْنِ في ثَقْبٍ.



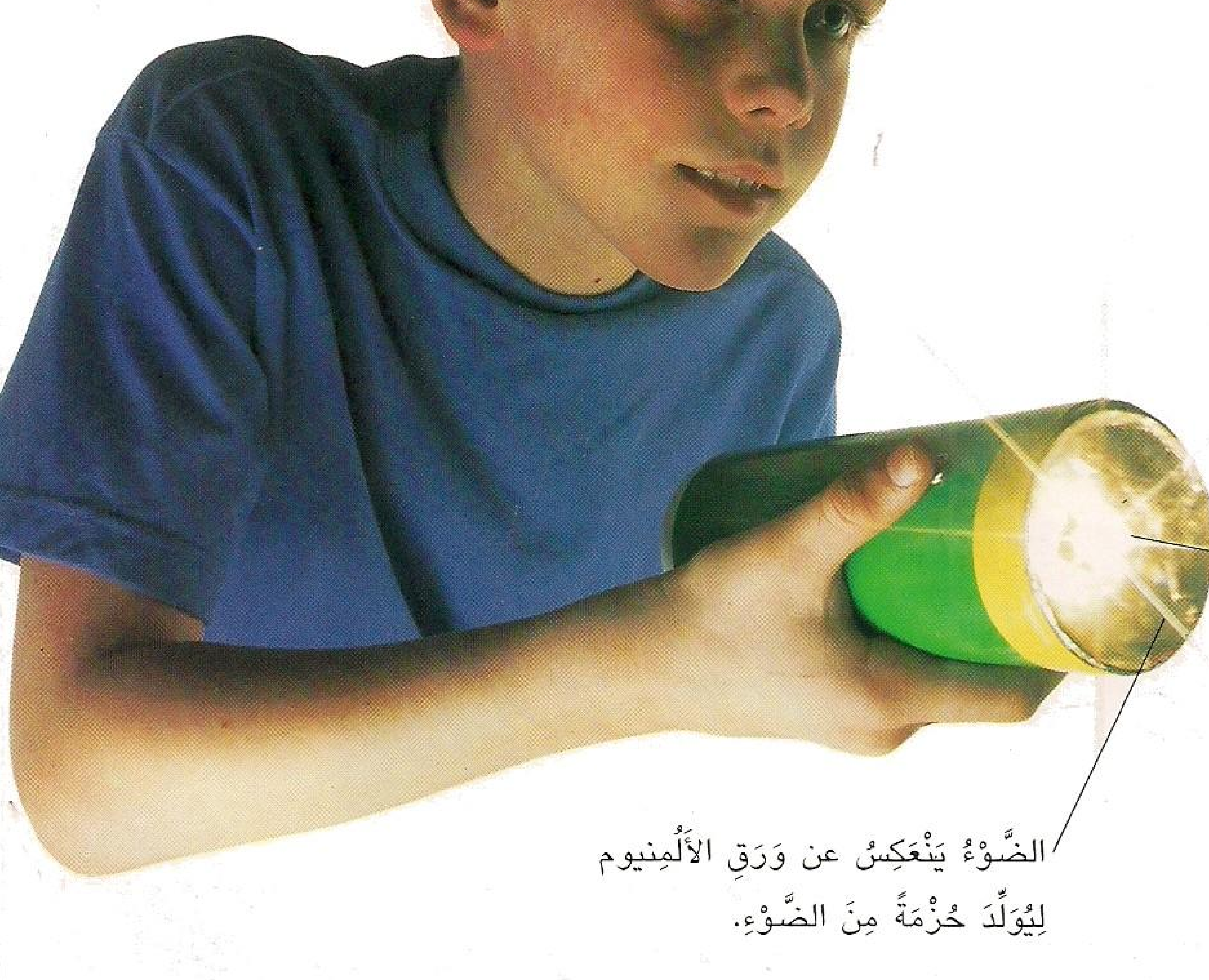
٨ رَكِّزْ حامِلَ اللَّمْبَةِ على أَعْلى البَطّارِيَّتَيْنِ. ضَعْ أَعْلى القارورَةِ المُبَطَّنَ بِوَرَقِ الأَلُمنيوم فَوْقَ اللَّمْبَةِ وأَلْصِقْهُ في مَكانِهِ.

التَّكملة على الصَّفحة التّالية

٩ اِلْوِ مِشْبَكَ الوَرَقِ. ثُمَّ ضَعْ أَحَدَ طَرَفَيْهِ تَحْتَ لاقِطِ الوَرَقِ السُّفْلِيِّ. هذا هو مِفْتاحُكَ.



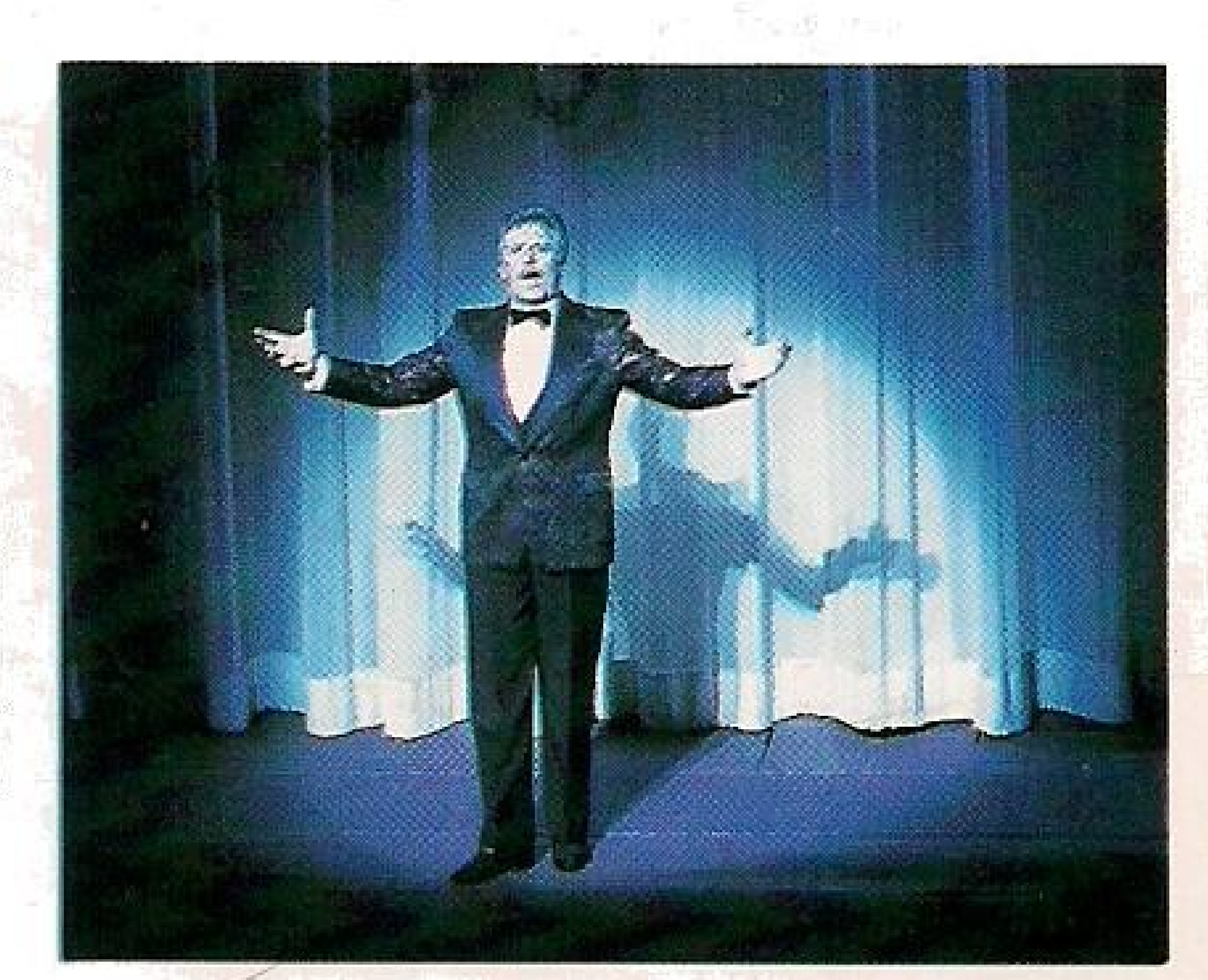
إغْلاقُ المِفْتاحِ يَجْعَلُ الكَهْرَباءَ تَسْري في الأَسْلاكِ مِنَ البَطّارِيَّةِ إلى اللَّمْبَةِ.



١٠ اِكْبِسِ الطَّرَفَ الآخَرَ من مِشْبَكِ الوَرَقِ على لاقِطِ الوَرَقِ الآخَرِ، فَيُضيءَ المِصْباحُ!

تَتَحَوَّلُ الكَهْرَباءُ في اللَّمْبَةِ إلى طاقَةٍ ضَوْئِيَّةٍ.

الضَّوْءُ يَنْعَكِسُ عن وَرَقِ الأَلُمِنيوم لِيُوَلِّدَ حُزْمَةً مِنَ الضَّوْءِ.



أَضْواءٌ ساطِعَةٌ

الضَّوْءُ هو نَوْعٌ مِنَ الطّاقَةِ المُشِعَّةِ، ذلِكَ أَنَّه يَنْتَشِرُ أو يُشِعُّ من مَرْكَزِهِ. يُعطي الضَّوْءُ الكَشّافُ على المَسْرَحِ الكَثيرَ مِنَ الضَّوْءِ. بَعْضُ هذا الضَّوْءِ يَنْعَكِسُ عنِ المُمَثِّلِ مُرْتَدًّا إلى أَعْيُنِنا، فَنَرى ذلك الشَّخْصَ.

أَصْوات خَيْطِيَّة

بَعْضُ أَشْكالِ الطّاقَةِ تَنْتَقِلُ من مَكانٍ إلى آخَرَ. أُنْظُرْ كيف تَنْتَقِلُ الطّاقَةُ الصَّوْتِيَّةُ عَبْرَ خَيْطٍ مِصّيص (دوبارَة). أنت تَتَحادَثُ مَعَ مَنْ هم بَعيدونَ عَنْكَ بِأَنْ تَجْعَلَ الطّاقَةَ تَنْتَقِلُ إليهم.

ما تَحْتاجُ إليه:

- كوب بلاسْتيكِيّ
- قَلَمُ رَصاصٍ مُرَوَّسٌ
- خَيْطُ مِصّيص (دوبارَة)
- شَوْكَة

أَدْخِلِ الخَيْطَ عَبْرَ الثَّقْبِ. اِعْقِدِ الخَيْطَ لِتَمْنَعَ انْفِلاتَهُ مِنَ الثَّقْبِ.



١ ⚠ اِعْمَلْ في الكوبِ ثَقْبًا صَغيرًا.

٢ أُرْبُطْ طَرَفَ الخَيْطِ إلى قائِمَةِ الطّاوِلَةِ. اِرْفَعِ الكوبَ. اِضْرِبِ الشَّوْكَةَ على الطّاوِلَةِ.

اِرْفَعِ الكوبَ بِحَيْثُ يَكونُ الخَيْطُ مَشْدودًا.

الطّاقَةُ الصَّوْتِيَّةُ تَنْتَقِلُ عَبْرَ الخَيْطِ إلى الكوبِ.

الشُّعَبُ تَهْتَزُّ مُوَلِّدَةً طاقَةً صَوْتِيَّةً.

٣ بِسُرْعَةٍ مُسَّ الخَيْطَ بِشُعَبِ الشَّوْكَةِ قُرْبَ قائِمَةِ الطّاوِلَةِ، فَيَصِلُكَ مِنَ الكوبِ صَوْتٌ!

على أَوْتارِ الكَمَنْجَةِ



تَسْمَعُ موسيقى الكَمَنْجَةِ لِأَنَّ أَوْتارَها تَهْتَزُّ عندما يَنْقُرُها العازِفُ أو يَتَناوَلُها بِقَوْسِهِ. الاِهْتِزازاتُ تُوَلِّدُ طاقَةً صَوْتِيَّةً تَنْتَقِلُ عَبْرَ الهَواءِ إلى أُذُنَيْكَ.

فاكِهَة عجيبَة

عندما يَفْقِدُ شَيْءٌ طاقَةً، فإنَّ هذه الطّاقَةَ إمّا أَنْ تَنْتَقِلَ إلى شَيْءٍ آخَرَ أو تتحوَّلَ إلى شَكْلٍ آخَرَ من أَشْكالِ الطّاقَةِ. الطّاقَةُ لا تَفْنى، أَيْ لا يُمْكِنُ تَدْميرُها. لاحِظْ كيف تُحَوِّلُ ثَمَرَتا فاكِهَةٍ طاقَتَهُما الواحِدَةَ إلى الأُخْرى.

ما تَحْتاجُ إليه:



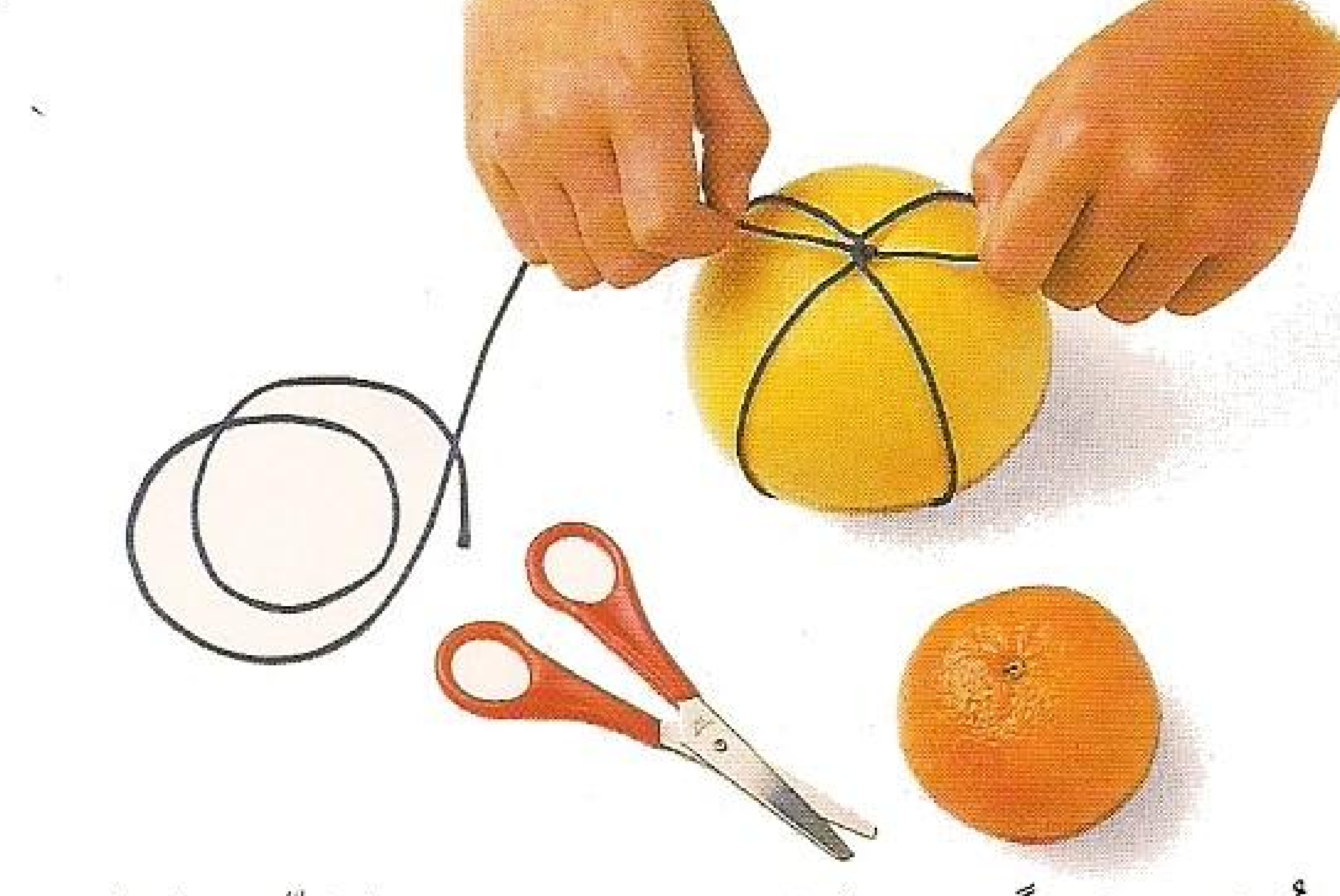
جريب فروت (لَيمونُ الجَنَّة)

بُرْتُقالَة



خَيْطُ مِصّيص (دوبارَة)

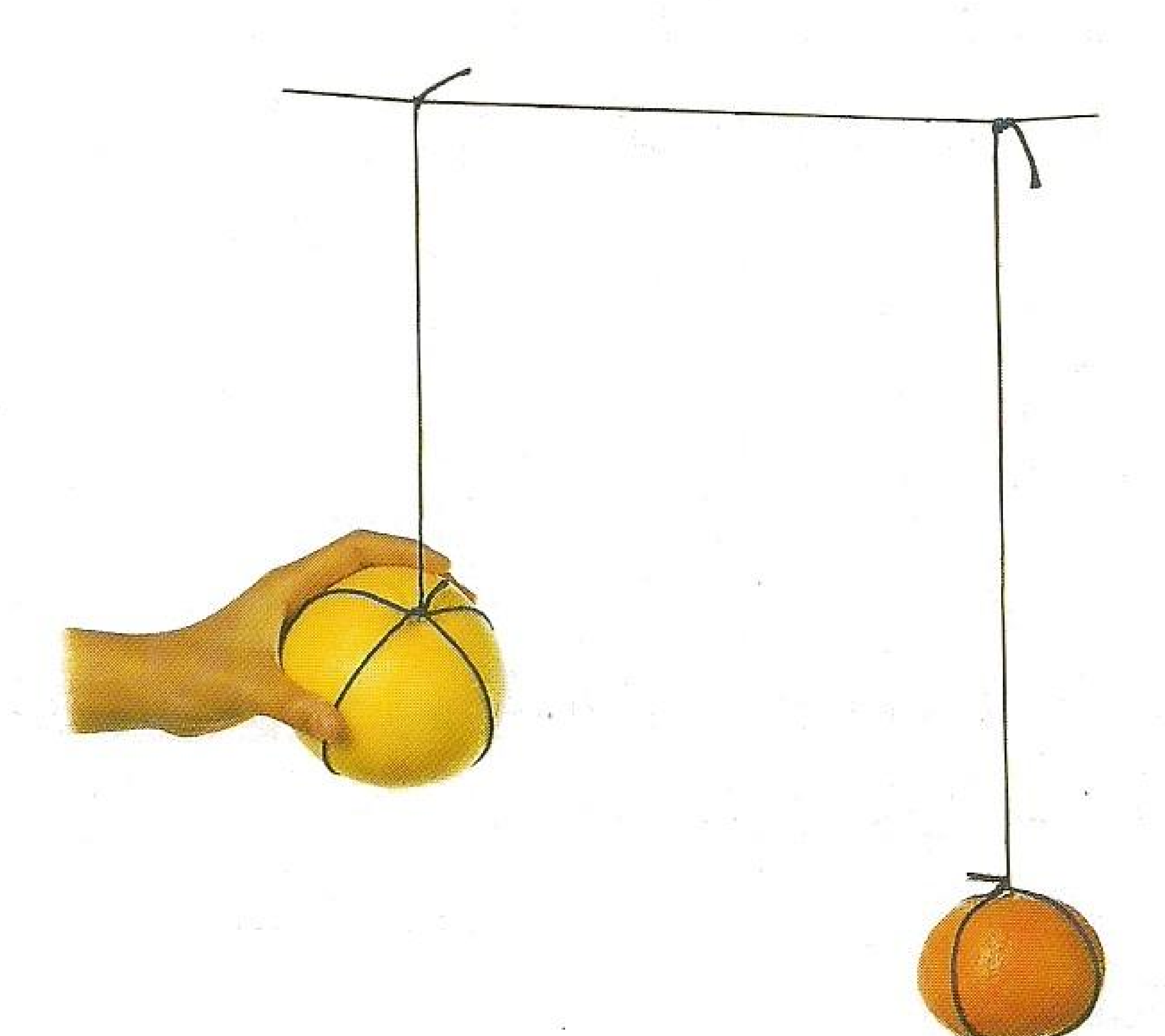
مِقَصّ



١ قُصَّ قِطْعَةً من خَيْطِ المِصّيصِ (الدّوبارَة) وارْبُطْ بها ثَمَرَةَ الجريب فروت، تارِكًا طَرَفًا طَويلًا سائِبًا. اُرْبُطْ بُرْتُقالَةً بِقِطْعَةٍ أُخْرى من خَيْطِ المِصّيصِ بالطَّريقَةِ نَفْسِها.



٢ اُرْبُطْ خَيْطَ مِصّيصٍ بَيْنَ نُقْطَتَيْنِ ثابِتَتَيْنِ، وعَلِّقْ عَلَيه ثَمَرَتَي الفاكِهَةِ.



٣ رُدَّ ثَمَرَةَ الجريب فروت قَليلًا إلى الوَراءِ وأَفْلِتْها. تَبْدَأُ الثَّمَرَةُ بالتَّأَرْجُحِ.

طاقَةُ البُرْتُقالَةِ الحَرَكِيَّةُ تُحَوَّلُ ثانِيَةً عَبْرَ خَيْطِ المِصّيصِ إلى الجريب فروتة.

الجريب فروتة تُرْسِلُ الطّاقَةَ الحَرَكِيَّةَ عَبْرَ خَيْطِ المِصّيصِ.

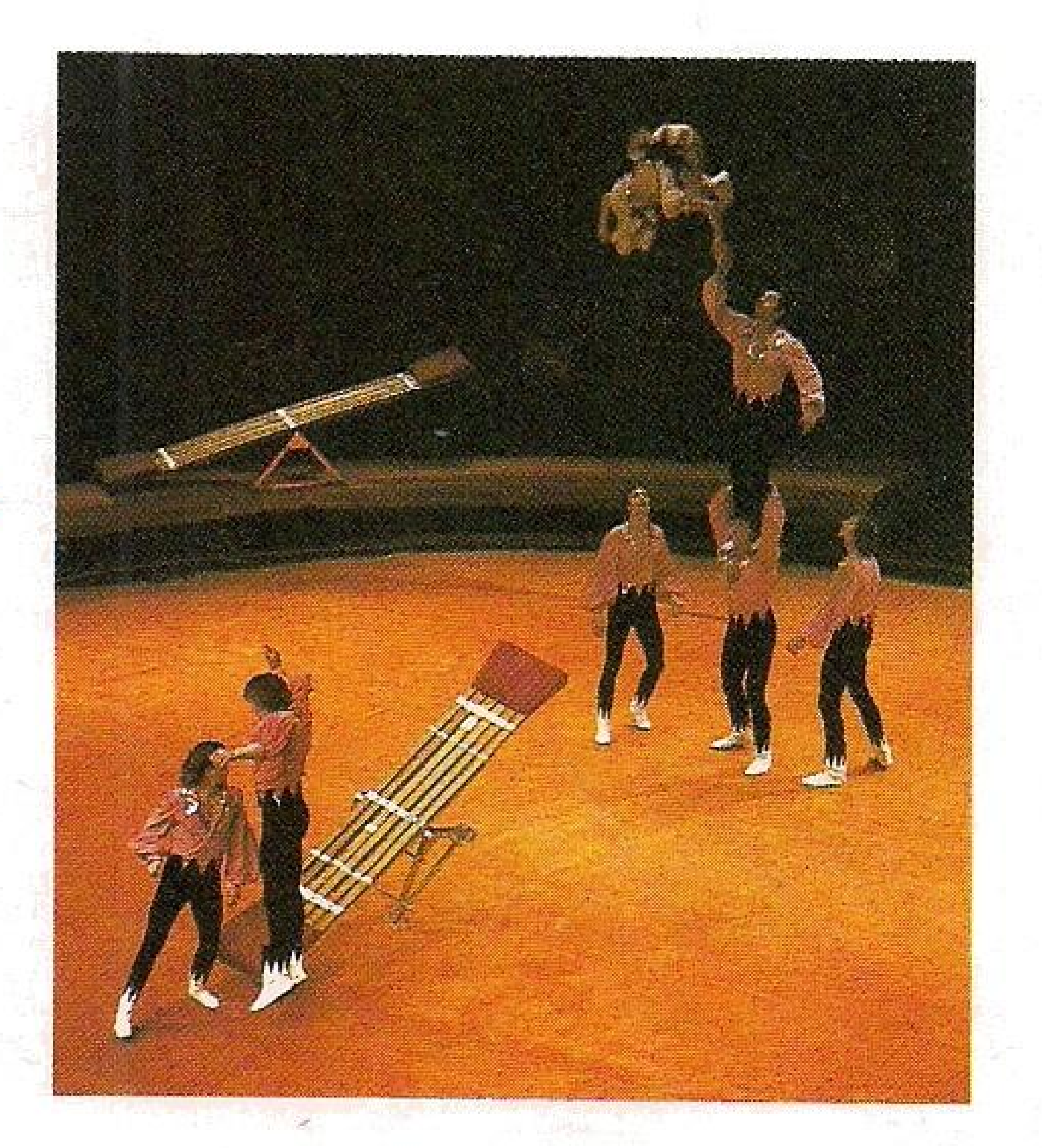
عندما تُحَوَّلُ الطّاقَةُ كُلُّها إلى البُرْتُقالَةِ، تَتَوَقَّفُ الجريب فروتة عَنِ التَّأَرْجُحِ.

٤ تَبْدَأُ الجريب فروتة بالإبْطاءِ وتَبْدَأُ البُرْتُقالَةُ بالتَّأَرْجُحِ.

سُرْعانَ ما تَتَوَقَّفُ الثَّمَرَتانِ عَنِ التَّأَرْجُحِ. فإنَّ طاقَتَهُما الحَرَكِيَّةَ تَتَحَوَّلُ إلى طاقَةٍ حَرارِيَّةٍ.

٥ عندما تَبْدَأُ البُرْتُقالَةُ بالإبْطاءِ، تَبْدَأُ الجريب فروتة بالتَّحَرُّكِ ثانِيَةً. تَتَوَقَّفُ الثَّمَرَتانِ وتَتَحَرَّكانِ مُجَدَّدًا عِدَّةَ مَرّاتٍ.

اِسْتِغْلالُ الطّاقَةِ



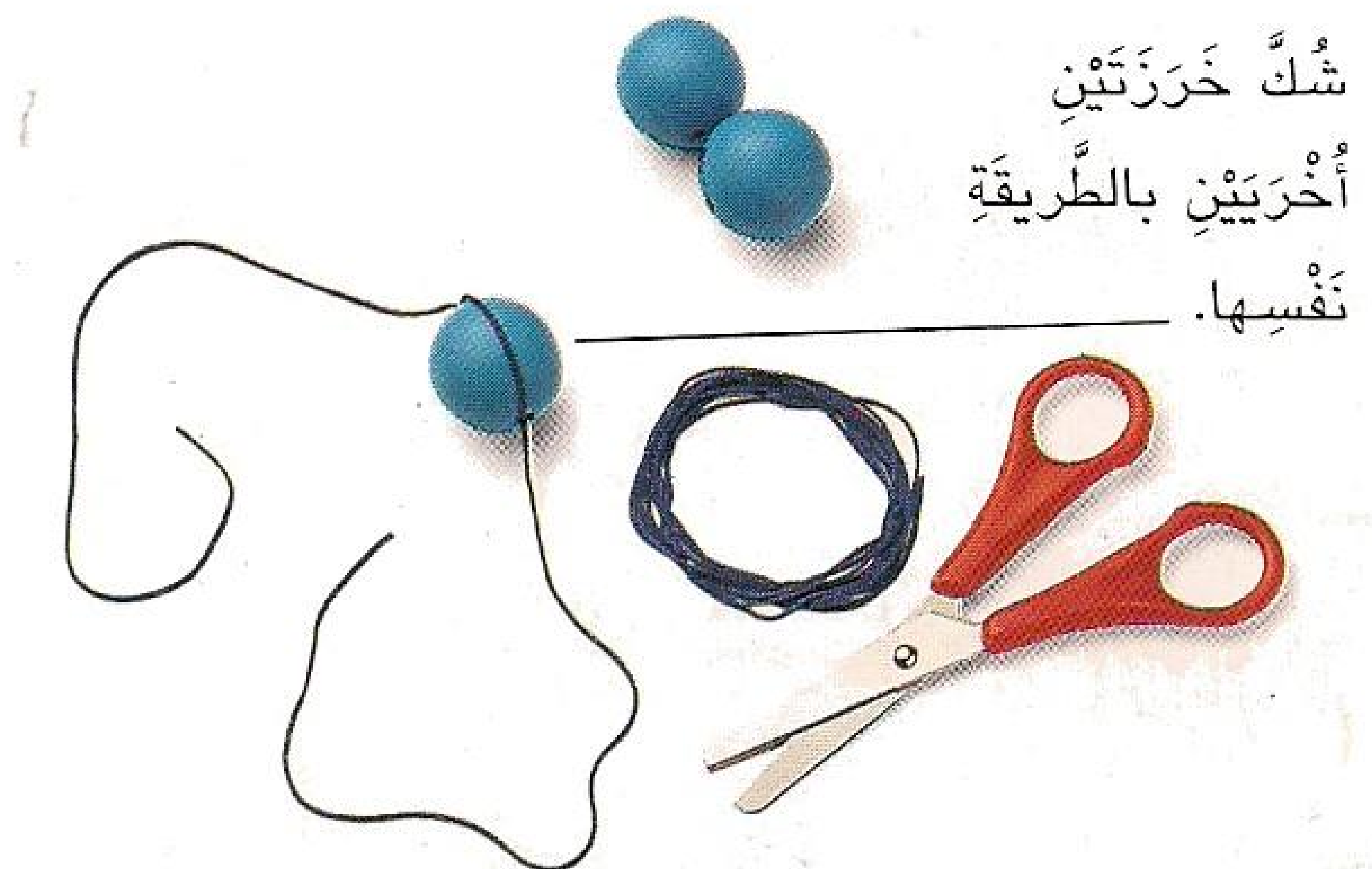
بَهْلَواناتُ السّيرْكِ هؤلاءِ يُحَوِّلونَ الطّاقَةَ من واحِدٍ منهم إلى الآخَرِ. عندما يَقْفِزُ بَهْلَوانٌ على اللَّوْحِ، فإنَّ طاقَتَهُ الحَرَكِيَّةَ تُحَوَّلُ عَبْرَ اللَّوْحِ إلى بَهْلَوانٍ آخَرَ، فَيَنْقَذِفُ في الهَواءِ.

سَريرُ نيوتُن

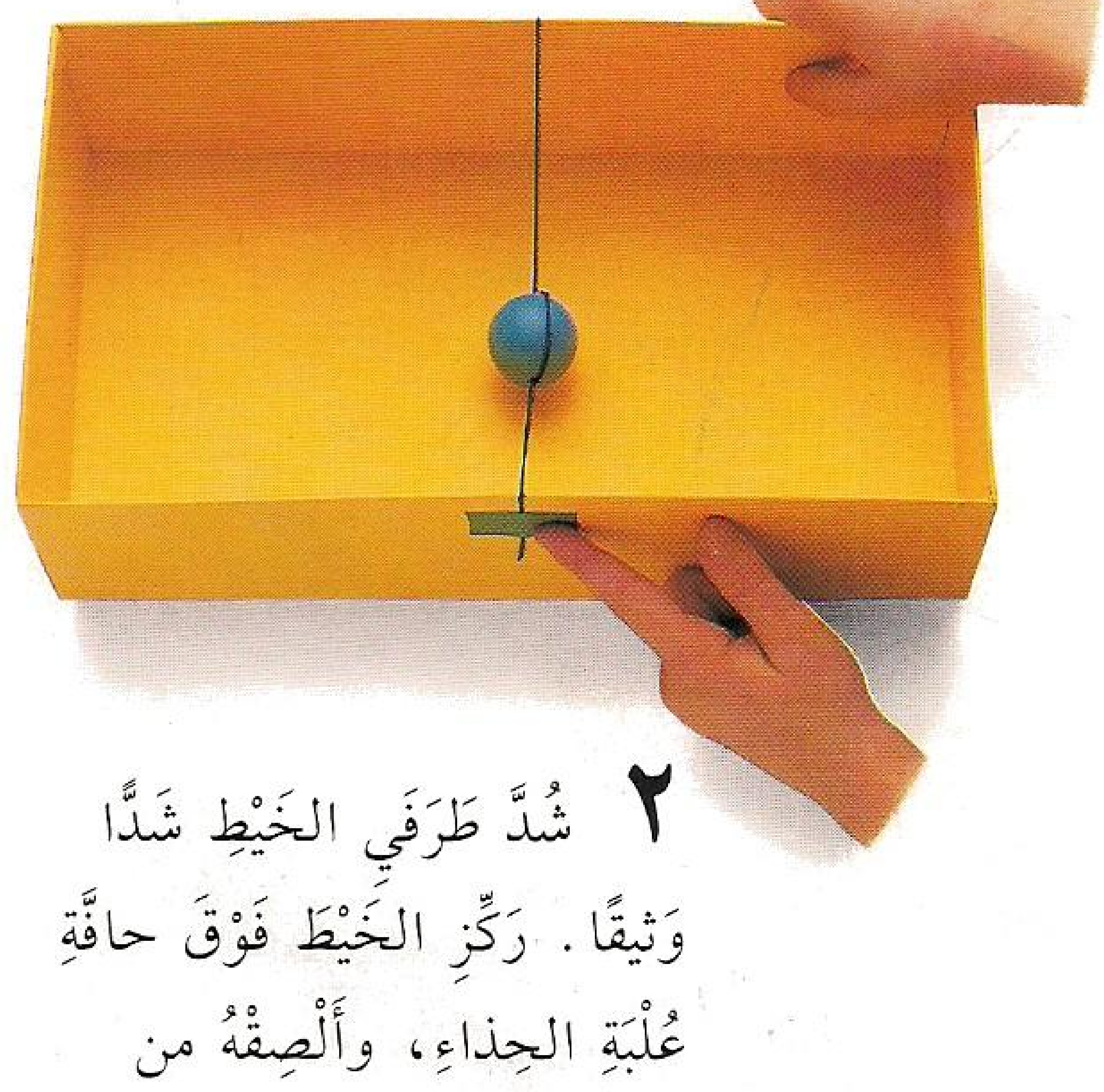
كيف يُمْكِنُ لِجِسْمٍ ثابِتٍ أنْ يَجْعَلَ جِسْمًا آخَرَ يَتَحَرَّكُ فَجْأَةً؟ تَعَرَّفْ إلى ذلك بِأَنْ تَصْنَعَ لُعْبَةً سُمِّيَتْ باسْمِ العالِمِ العَظيمِ إسْحق نيوتُن. اللُّعْبَةُ تَعْمَلُ لِأَنّ الطّاقَةَ لا تَفْنى.

ما تَحْتاجُ إليه:

- ثلاثُ خَرزاتٍ خَشَبيَّةٍ كَبيرَةٍ
- شَريط لاصِق
- عُلْبَةُ حِذاء
- خَيْط قُطْنِيّ
- مِقَصّ
- مَعْجونُ تَشْكيل

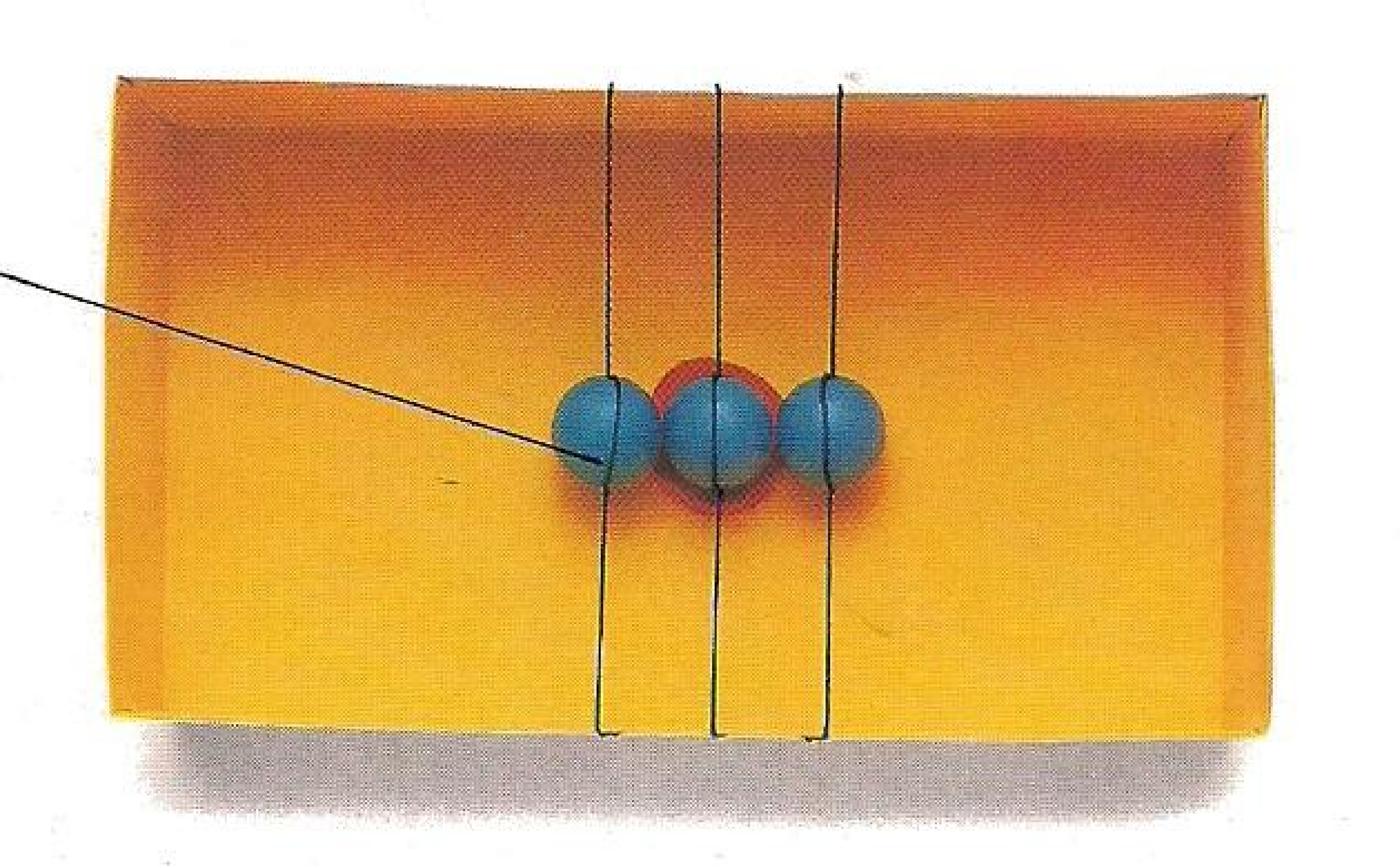


١ قُصَّ خَيْطًا وأَدْخِلْهُ في إحدى الخَرَزاتِ. لُفَّ الخَيْطَ حَوْلَ الخَرَزَةِ وأَدْخِلْهُ في ثَقْبِها ثانِيَةً.



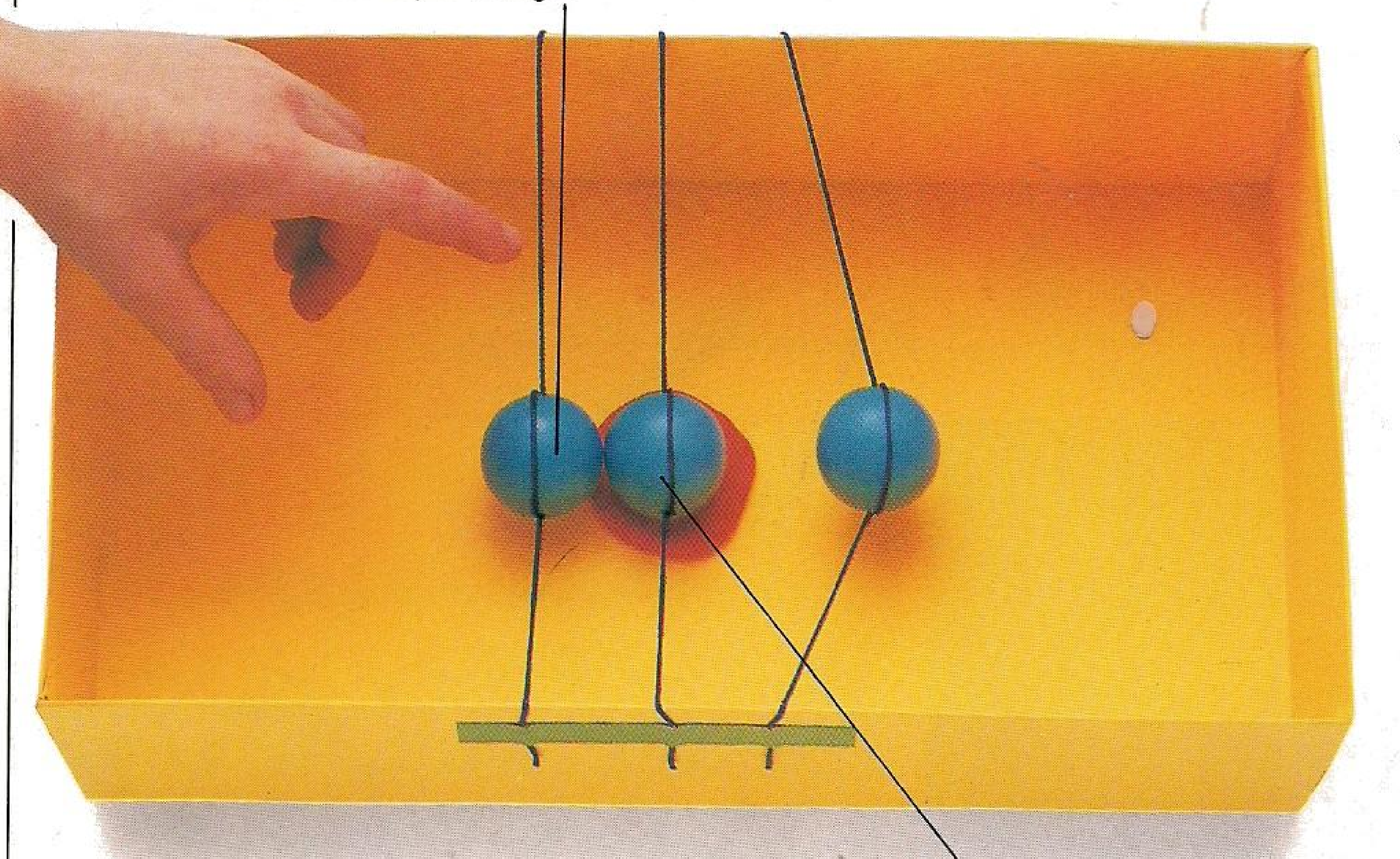
٢ شُدَّ طَرَفَي الخَيْطِ شَدًّا وَثيقًا. رَكِّزِ الخَيْطَ فَوْقَ حافَّةِ عُلْبَةِ الحِذاءِ، وأَلْصِقْهُ من الجانِبَيْنِ.

٣ إِسْتَخْدِمْ مَعْجونَ التَّشْكيلِ لِلَصْقِ الخَرَزَةِ إلى قاعِدَةِ العُلْبَةِ.



٤ عَلِّقِ الخَرَزَتَيْنِ الأُخْرَيَيْنِ فَوْقَ العُلْبَةِ وأَلْصِقْ كُلَّ خَيْطٍ من الجانِبَيْنِ. الخَرَزاتُ كُلُّها يَنْبَغي أَنْ تَمَسَّ إِحْداها الأُخْرى مَسًّا خَفيفًا.

إذ تَتَحَرَّكُ الخَرَزَةُ الأولى فإنَّها تَكْتَسِبُ طاقَةً حَرَكِيَّةً. عندما تَتَوَقَّفُ، تَفْقِدُ تلك الطّاقَةَ.



٥ شُدَّ الخَرَزَةَ الأولى إلى الوَراءِ وأَفْلِتْها. تُصيبُ الخَرَزَةَ الوُسْطى وتَتَوَقَّفُ. الخَرَزَةُ الأَخيرةُ تَطيرُ في الهَواءِ!

الخَرَزَةُ الوُسْطى لا تَسْتَطيعُ التَّحَرُّكَ. الطّاقَةُ الحَرَكِيَّةُ تَنْتَقِلُ إلى الخَرَزَةِ الأَخيرَةِ وتُحَرِّكُها.



كُراتُ البِلْيارْدو

بإمْكانِ لاعِبِ البِلْيارْدو الماهِرِ أَنْ يَجْعَلَ كُرَةً تَتَوَقَّفُ إذْ تُصيبُ أُخْرى. الكُرَةُ الأولى تُحَوِّلُ طاقَتَها إلى الثّانِيَةِ، جاعِلَةً إيّاها تَتَدَحْرَجُ مُبْتَعِدَةً.

حَوّامَةُ السُّطوح

اِصْنَعْ حَوّامَةً تَطوفُ مُسْرِعَةً فَوْقَ سَطْحِ الطّاوِلَةِ. إنَّها إذْ تَدورُ لا تَفْقِدُ طاقَتَها الحَرَكِيَّةَ. ذلك أَنّ الحَوّامَةَ تَطْفو على الهَواءِ وهي زَلِقَةٌ.

ما تَحْتاجُ إليه:

فِلّينَةٌ في وَسَطِها ثَقْبٌ

مِنْفاخ

فُرْشَة

مِلْقَطُ (مِشْبَك) غسيل

قَلَم

غِراء

صابون سائِل

وَرَقٌ مُقَوًّى صُلْبٌ

بالون

مِقَصّ

اِحْرِصْ على ألّا تَثْنِيَ الوَرَقَ المُقَوّى.

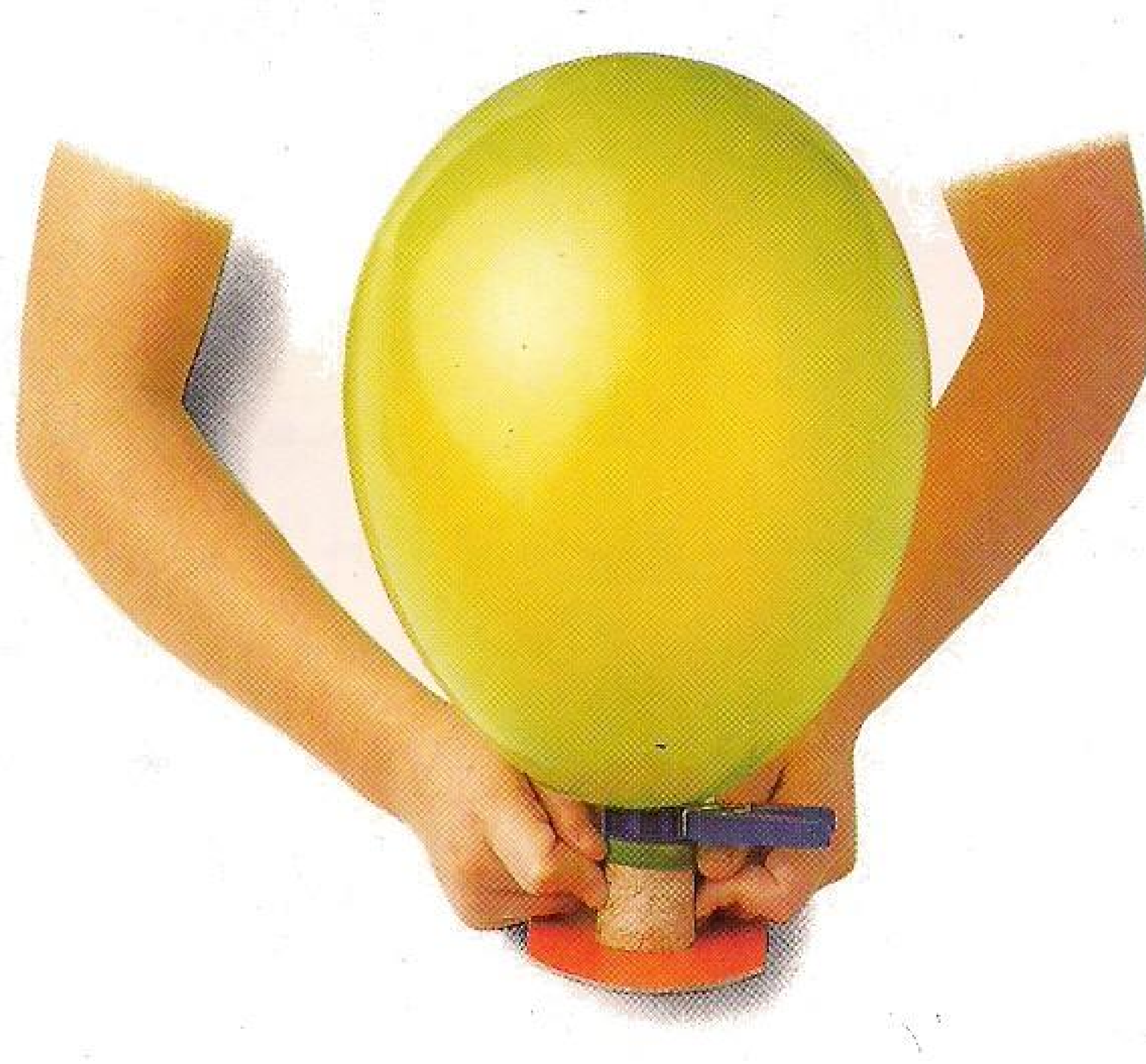
١ ⚠ فَصِّلْ مِنَ الوَرَقِ المُقَوّى شَكْلًا مُسْتَديرًا. اِعْمَلْ في المَرْكَزِ ثَقْبًا صَغيرًا.

٢ أَلْصِقِ الفِلّينَةَ إلى الوَرَقِ المُقَوّى إلْصاقًا وَثيقًا.

رَكِّزْ ثَقْبَ الفِلّينَةِ فَوْقَ ثَقْبِ الوَرَقِ المُقَوّى.



٣ اُنْفُخِ البالونَ. اِشْبِكِ العُنُقَ بالمِلْقَطِ بِحَيْثُ لا يَتَسَرَّبُ الهَواءُ.



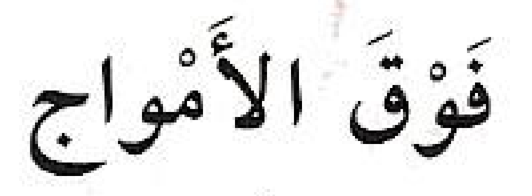
٤ أَدْخِلِ الفِلّينَةَ في عُنُقِ البالونِ.

٥ اِمْسَحْ أَسْفَلَ الوَرَقِ المُقَوّى بصابونٍ سائِلٍ.

٦ اِنْزَعِ المِلْقَطَ وانْقُفِ الحَوّامَةَ، فَتَنْدَفِعُ مُحَوِّمَةً فَوْقَ سَطْحِ الطّاوِلَةِ إذْ يَأْخُذُ الهَواءُ بالإنْفِلاتِ مِنَ البالونِ.

الصّابونُ السّائِلُ يَجْعَلُ قاعِدَةَ الحَوّامَةِ زَلِقَةً.

الهَواءُ المُنْفَلِتُ مِنَ البالونِ يَنْتَشِرُ تَحْتَ الحَوّامَةِ ويَرْفَعُها عَنِ الطّاوِلَةِ.





فَوْقَ الأَمْواج

الحَوّامَةُ تَنْزَلِقُ فَوْقَ الماءِ. يُضَخُّ هَواءٌ تَحْتَ هَيْكَلِها فَيَرْفَعُها فَوْقَ الماءِ، مِمّا يُسَهِّلُ حَرَكَتَها. الحَوّامَةُ عادَةً أَسْرَعُ مِنَ المَرْكَبِ الّذي يَكونُ عَلَيه أَنْ يَشُقَّ في تَقَدُّمِهِ الماءَ.



تجارب عِلميّة مُبسَّطة

الطّاقة

أبإمكانك أن تصنع بطّاريّة تولّد كهرباءً، أو تَستخدِم الحرارة لتجعَل قطعة نقديّة معدنيّة تنطّ؟

سلسلة جديدة من كتب الأنشطة تجعل من اكتساب العلم تسلية. كتب حافلة بمشروعات وتجاربَ مبسَّطة وآمنة يمكن إجراؤها في المدرسة أو في البيت. كلّ كتاب منها يتناول المبادئ الأساسيّة في موضوع من موضوعات العلوم. التجارب كلّها يسهل تتبُّعها عبر تعليمات وصور توضيحيّة تنتقل مع التجربة خطوةً خطوة.

01C193253

مكتبة لبنان ناشِرون